radio und fernsehen

Zeitschrift für Radio · Fernsehen · Elektroakustik und Elektronik

Bericht über die Leipziger Frühjahrsmesse 1959

PREIS DM 2,00

VERLAGSPOSTAMT LEIPZIG · 8. JAHRGANG

APRIL 1959

7



AUS DEM INHALT

OBSAH

СОДЕРЖАНИЕ

Verlag DIE WIRTSCHAFT
Berlin NO 18, Am Friedrichshain 22
Telefon 530871, Fernschreiber 011448
Verlagsdirektor: Walter Franze
radio und fernsehen
Chefredakteur: Johannes Brettschneider
Verantw. Redakteur: Klaus K. Streng
Veröffentlicht unter ZLN 5227

Alleinige Anzeigenannahme: DEWAG-Werbung, Berlin C 2, Rosenthaler Straße 25-31, und alle DEWAG-Filialen in den Bezirksstädten. Gültige Preisliste Nr. 5

Druck: Tribüne Druckerei Leipzig III/18/36

Erscheint zweimal im Monat, Einzelheft 2,— DM

Bestellungen nehmen entgegen
Deutsche Demokratische Republik: Sämtliche Postämter, der örtliche Buchhandel und der Verlag DIE WIRTSCHAFT, Berlin
Deutsche Bundesrepublik: Sämtliche Postämter; der örtliche Buchhandel und der Verlag. Auslieferung über HELIOS Literatur-Vertriebs-GmbH, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141—167

Ausland:
Volksrepublik Albanien: Ndermarrja Shtetnore Botimeve, Tirana
Volksrepublik Bulgarien: Direktion R. E. P., Sofia, 11 a, Rue Paris
Volksrepublik China: Guozi Shudian, Peking, 38, Suchou Hutung
Volksrepublik Polen: P. P. K. Ruch, Warszawa, Wilcza 46
Rumänische Volksrepublik: Directia Generala a Postei si Difuziarii Presei Poltut Administrativ C. F. R., Bukarest
Tschechoslowakische Volksrepublik: Orbis Zeitungsvertrieb, Praha XII, Stalinova 46 und Bratislava, Leningradska ul. 14
UdSSR: Die städtischen Abteilungen „Sojuspechatj", Postämter und Bezirkspoststellen
Ungarische Volksrepublik: „Kultura" Könyv és hirlap külkereskedelmit vállalat, P. O. B. 149, Budapest 62
Für alle anderen Länder: Verlag DIE WIRTSCHAFT, Berlin NO 18, Am Friedrichshain 22

CONTENTS



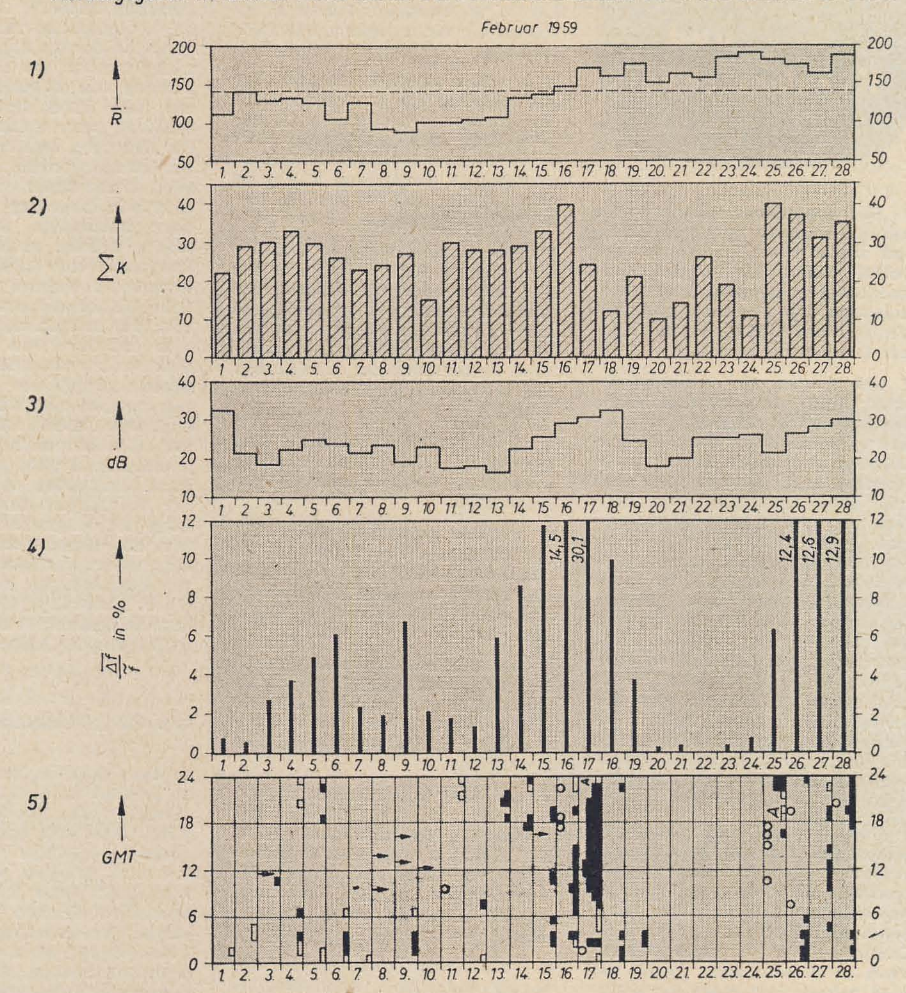
Titelbild:

Hier präsentieren sich die beiden auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1959 gezeigten Kleinstsuper „Minorette" und „Bobby" mit gedruckter Schaltung

Foto: H. Blunck

Die KW-Ausbreitung im Febr. 1959 und Vorschau für April 1959

Herausgegeben v. Heinrich-Hertz-Institut der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin



1) Sonnenfleckenrelativzahlen (Zürich)

2) Tagessumme der erdmagnetischen Kennziffern (Wingst)

3) Mittagsdämpfung auf 3,86 MHz
C = Gerätestörung A = Abdeckung

4) Tagesmittel des relativen Abfalls der F_2-Grenzfrequenzen (Juliusruh/Rügen)
$\Delta f = \tilde{f} - f_m$ für $\tilde{f} < f_m$ $\Delta f = 0$
$\tilde{f}$ = Monatsmedianwert der Grenzfrequenz
f_m = gemessene Grenzfreqenz

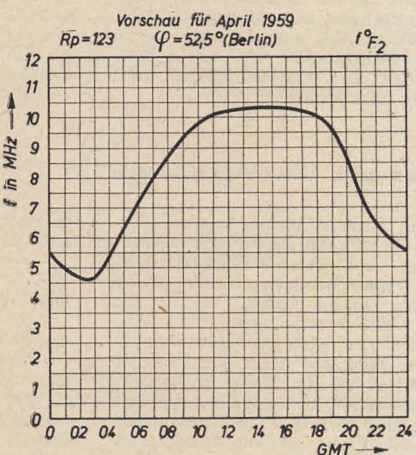
5) relativer Abfall der F_2-Grenzfrequenzen (Juliusruh/R.) bezogen auf den Monatsmedian

$\frac{\overline{\Delta f}}{f}$ = 18 ... 29 %
= 30 ... 39 %
= 40 ... 49 %
= 50 % und darüber

→ Mögel-Dellinger-Effekt bzw. Dämpfungseinbrüche (Neustrelitz/Juliusruh)

o plötzliche erdmagnetische Unruhe oder Schwankungsamplitude des Erdmagnetfeldes $A \geqq 60\gamma$ bezogen auf eine Stunde

▯ Streuecho Â Abdeckung durch E-Schicht



Im nächsten Heft finden Sie unter anderem ...

- Wellenlängenmessungen im Zentimeter- und unteren Dezimeterwellengebiet
- Mikrowellenröhren
- Abgleich von TV-Empfängern mit dem Selektograf SO 81
- Bauanleitung für ein einfaches Transistorvoltmeter
- UKW-Empfänger REMA „Tenor 2"
- Fehler bei Widerstandsbestimmung durch Strom- und Spannungsmessung



▼ **Ein Staatliches Komitee für Automatisierung und Maschinenbau** wurde beim Ministerrat der UdSSR vom Präsidium des Obersten Sowjets gebildet. Zum Vorsitzenden des Komitees und zum Minister der UdSSR wurde Anatoli Rostoussow ernannt.

▼ **Ein Institut für Automatisierung und Informationstheorie** wurde bei der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften gegründet. Das Stammpersonal des Instituts setzt sich aus zwei Gruppen von Mitarbeitern der Akademie zusammen, die sich schon vorher mit den Problemen der wissenschaftlichen Grundlagen der Automatisierung beschäftigten. Die erste Gruppe kommt aus dem Institut für Radiotechnik und Elektronik; bei der zweiten handelt es sich um Mitarbeiter des ehemaligen Laboratoriums für Automatisierung und Telemechanik, die sich in der Hauptsache mit den klassischen Problemen der automatischen Regeltechnik befaßten.

▼ **Über die Lieferung von Fernsehgeräten für die DDR** wurde auf der Leipziger Messe ein Abkommen zwischen dem tschechoslowakischen Außenhandelsunternehmen KOVO und dem DIA Elektrotechnik abgeschlossen. Noch in diesem Jahr erhält die DDR bekanntlich 20 000 Astra-TV-Empfänger mit 43-cm-Bildröhre. 1960 und 1961 wird die DDR 150 000 TV-Empfänger mit 53-cm-Bildröhre und 110° Ablenkung von der CSR erhalten.

▼ **In England** kamen Anfang dieses Jahres zwei Fernsehbildröhren mit 110° Ablenkung der Firma Siemens-Edison-Swan mit 43- bzw. 53-cm-Bildschirm auf den Markt. Sie sind um 6 bzw. 14 cm kürzer als die Röhren mit 90° Ablenkung.

▼ **In einem neuen Normblatt** über die Messung von Lautstärken mit verschiedenen Geräten ist die Bezeichnung „DIN-phon" eingeführt worden. Der Normentwurf über rechteckige Hohlleiter, DIN 47302 vom Januar 1956, wurde als veraltet zurückgezogen.

▼ **Die Firma Rohde & Schwarz** konstruierte für die Antenne des Fernsehsenders Harz-West eine Winterschutzhaube, die aus glasfaserverstärktem Polyesterharz in 2,5 mm Stärke besteht und sämtliche Antennenfelder umschließt. Dadurch wird ihr Vereisen verhindert.

▼ **In der englischen Industrie** sind bereits 116 elektronische Rechenmaschinen verschiedener Größen in Betrieb.

▼ **Auf der Vollsitzung des CCIR,** die im April dieses Jahres in Los Angeles stattfinden wird, stehen unter anderem Band IV für Fernsehen und Stereofonie im Rundfunk auf der Tagesordnung.

▼ **Die Chinesische Volksrepublik** bietet in Südostasien und Afrika Reisesuper zum Preise von 60 DM und 8-Röhrensuper mit 4 Lautsprechern und 8 Wellenbereichen für 160 DM an.

▼ **Die Bell Laboratories** in USA haben eine neue Wanderfeldröhre entwickelt, die mindestens 0,1 W bei 55 000 MHz und einer Bandbreite von 10 000 MHz abgibt. Bei Versuchen wurden maximal 200 mW Leistung bei 55 000 MHz erzielt.

▼ **Die Schweizerische Rundspruchgesellschaft SRG** hat bei den Schweizer Regierungsstellen den Antrag gestellt, im Zuge der Reorganisation des Rundfunks in der Schweiz auch für Zweitgeräte Gebühren zu erheben.

Nun auch USA-Weltraumrakete

Die amerikanische Rakete „Pioneer IV", an deren Entwicklung der bekannte Raketenforscher Wernher von Braun entscheidenden Anteil hatte, wurde am 3. 3. 1959 morgens in Cap Canaveral (Florida) gestartet. Am 4. 3. um 23.25 Uhr MEZ passierte sie den Mond in einer Entfernung von 59 200 km und bewegt sich seither auf einer Bahn als künstlicher Planet um die Sonne. Ihre große Entfernung vom Mond resultiert von einer Kursabweichung, sie war direkt auf den Mond gezielt. Ihre 6 kg wiegende Nutzlast enthält einen auf der Frequenz 960,05 MHz arbeitenden Sender und Quecksilberbatterien mit etwa 90 Stunden Lebensdauer, ferner einen Geiger-Müller-Zähler zur Messung von kosmischen Strahlen sowie einen foto-elektrischen Sucher, der auf das Mondlicht ansprechen und in Mondnähe Funkzeichen auslösen sollte. Auf Grund der zu großen Entfernung der Rakete bei ihrem Vorbeiflug am Mond dürfte das letztere Experiment allerdings nicht geglückt sein. Der Sender der kosmischen Rakete verstummte im Laufe des 6. 3., als sie eine Entfernung von 650 000 km von der Erde erreicht hatte.

Ein Militär-Satellit der USA

Der amerikanische Erdsatellit „Discoverer I", der die Erde auf einer Polarroute umkreist, ist vermutlich in zwei Teile geborsten, die ihren Weg um die Erde in 95,6 bzw. 95,1 min zurücklegen. Dieser Satellit hat nichts mit den Forschungsarbeiten im Zusammenhang mit dem Geophysikalischen Jahr zu tun; er ist ein Gerät zur militärischen Spionage. Nach Erreichen seiner Kreisbahn sollte er durch Steuerraketen und durch eine Kreiselanlage so stabilisiert werden, daß eine optische Kamera oder ein Infrarotgerät ständig auf die Erde gerichtet ist. Die entstandenen Aufnahmen sollten entweder auf einem Film aufgenommen und mit einem Fallschirm abgeworfen oder in elektrische Impulse verwandelt und gesendet werden.

Weitere Informationen über die kosmische Rakete der Sowjetunion

Die außerordentliche Genauigkeit der Bahn der sowjetischen Weltraumrakete, die sie in einer Entfernung von nur 5000 bis 6000 km an dem Mond vorbeiführte, ist auf eine automatische Lenkvorrichtung in der Rakete zurückzuführen. Die Messung der Koordinaten ihrer Flugbahn und eine daraus abgeleitete Kontrolle wurden bis zu einer Entfernung von 400 000 bis 500 000 km mit Hilfe eines funktechnischen Systems durchgeführt, das auf der Frequenz 183,6 MHz arbeitete. Ein zweiter Sender, der auf den Frequenzen 19,997 und 19,995 MHz arbeitete, übertrug die Angaben über kosmische Strahlen; ein dritter Sender arbeitete auf der Frequenz von 19,993 MHz und vermittelte weitere wissenschaftliche Informationen. Die Sender und die wissenschaftlichen Geräte wurden von Silber-Zink-Akkumulatoren und von Quecksilberoxydbatterien gespeist.
Die sowjetische Weltraumrakete enthielt ein Gerät für die Messung der Gaskomponente des interplanetaren Stoffes und der Korpuskularstrahlen der Sonne, ferner ein Magnetometer zur Messung des Magnetfeldes der Erde und des Magnetfeldes des Mondes, wobei vor allem die Frage zu beantworten war, ob der Mond überhaupt ein Magnetfeld ähnlich dem der Erde besitzt. Weiter führte die Rakete zwei ballistische piezoelektrische Impulsgeber aus Ammoniumphosphat mit sich, die die Aufschläge von Mikrometeorteilchen registrierten, indem sie deren mechanische Energie in elektrische Impulse verwandelten. Ferner besaß die Rakete eine Anzahl von Geräten zur Registrierung und Messung der kosmischen Strahlungen: Zähler, Fotovervielfacher zur Untersuchung ihrer Zusammensetzung usw. Dabei wurden gemessen:

1. die Energiemenge der kosmischen Strahlung in einem breiten Energiespektrum;
2. die Zahl der Photonen mit einer Energie von mehr als 50 000 Elektronenvolt (harte Röntgenstrahlen);
3. die Zahl der Photonen mit einer Energie von mehr als 500 000 Elektronenvolt (Gammastrahlen);
4. Teilchen mit einer Energie von mehr als 5 Millionen Elektronenvolt;
5. die Gesamtionisierung, die im Kristall durch alle Strahlungsarten hervorgerufen wird.

Das Gesamtgewicht der wissenschaftlichen und der Funkgeräte einschließlich der Stromquellen betrug — wie bereits gemeldet — 361,3 kg.

Um die „Preisbindung der zweiten Hand"

In den Kreisen des Fachhandels in Westdeutschland gab es Anfang dieses Jahres erhebliche Aufregung. Erst im Laufe des vergangenen Jahres waren die dreizehn größten westdeutschen Rundfunk- und TV-Empfängerbauenden Firmen (AEG, Blaupunkt, Braun, Graetz, Grundig, Loewe-Opta, Metz, Nordmende, Deutsche Philips, Saba, Schaub-Lorenz, Siemens und Telefunken) mit dem Fachhandel die sogenannte Preisbindung der zweiten Hand eingegangen, wonach die Industrie dem Handel feste Endverbraucherpreise für Radio- und Fernsehgeräte vorschreibt. Dafür erhielt er eine Handelsspanne von 33 %. Das ging sehr gut, solange man auf dem Gebiet der Rundfunk- und Fernsehgeräte von einer Sonderkonjunktur sprechen konnte. Allerdings gab es auch damals schon eine Anzahl Firmen — darunter z. B. die bekannte Firma Körting — die die Preisbindung nicht mitmachten und es dem Handel überließen, ihre Geräte durch einen erheblichen Preisnachlaß z. B. bei Barverkauf — bis zu 25 %! — wohlfeiler und damit besser zu verkaufen. Aber jetzt scheint die Sonderkonjunktur zu Ende gegangen zu sein. Die westdeutsche Zeitschrift „Der Spiegel" spricht am 28. 1. 1959 davon, daß zum Jahresende 350 000 preisgebundene Geräte bei der Industrie unverkauft auf Lager gelegen hätten, wobei die Bestände beim Handel nicht eingerechnet seien. Ähnliche Andeutungen machte auch „Der Volkswirt" am 7. 2. 1959. Auf Grund dieser Lage erklärten Mitte Januar 1959 sechs der dreizehn genannten Firmen, nämlich AEG, Graetz, Grundig, Deutsche Philips, Schaub-Lorenz und Telefunken, sie würden den Preisbindungsvertrag fristgemäß kündigen. Die anderen sieben Firmen erklärten, sie würden die Preisbindung der zweiten Hand aufrechterhalten, kündigten aber eine Herabsetzung der Endverbraucherpreise um 9···15 % bei einer Senkung der Handelsspanne um 7···8 % an. Nun, bis etwa Mitte Februar waren die „Ausbrecher", als letzter Max Grundig, zur Preisbindung zurückgekehrt, wobei aber auch für ihre Geräte eine ähnliche Preissenkung angekündigt wurde wie für die der anderen sieben Firmen. Aber es ist zweifelhaft, ob das letzte Wort in dieser Angelegenheit schon gesprochen ist. Ganz strikt war die Preisbindung auch zu Zeiten der Hochkonjunktur nicht eingehalten worden, „illegale" Preisnachlässe waren immer an der Tagesordnung gewesen, auch für „Markenfabrikate". Laut „Frankfurter Rundschau" vom 3. 3. 1959 bieten auch nach der wiederhergestellten Preisbindungsfront die Fachgeschäfte, insbesondere im Rhein-Ruhrgebiet, Preisnachlässe zwischen 20 und 40 % auch für die neuesten Markenfabrikate an, da der Absatz der laufenden Produktion stocke. Und der „radio-fernsehhändler" 3 + 4 (1959) stellt fest, daß „an und für sich der Trend der Konjunktur in Rundfunkapparaten und Musikschränken rezessiv ist. Wenn wir stereo nicht hätten (!), müßten wir in diesem und im nächsten Jahr mit einem erheblichen Abschwung der Rundfunkkonjunktur rechnen."

Der „praktisch leitungslose" Gleichspannungsmesser [Nachrichten und Kurzberichte, radio und fernsehen 6 (1959)] ist leider keine Leistung der Ingenieure von Siemens und Halske, sondern des Druckfehlerteufels in Verbindung mit einem unaufmerksamen Redakteur. Der Gleichspannungsmesser von Siemens und Halske arbeitet praktisch leistungslos.

radio und fernsehen

ZEITSCHRIFT FÜR RADIO · FERNSEHEN · ELEKTROAKUSTIK · ELEKTRONIK

8. JAHRGANG · 1. APRILHEFT **7** 1959

MESSEOUVERTÜRE 1959

Noch vor der offiziellen Eröffnung der Leipziger Messe, während noch Geräte ausgepackt und Plakate gestrichen werden, während noch aufgeräumt und gefegt wird, drängeln sich bereits die neugierigen Reporter an die einzelnen Stände, um möglichst frühzeitig für ihre Zeitung, ihre Zeitschrift über die neuen Exponate berichten zu können. Natürlich sind dabei die Mitarbeiter der Halbmonats- und Monatszeitschriften besonders gehandicapt, weil sie ja für die Herstellung ihres Druckerzeugnisses wesentlich mehr Zeit brauchen als ihre Kollegen von den Tageszeitungen.

Dank dem freundlichen Entgegenkommen des Leipziger Messeamtes, das uns den Zutritt zu den einzelnen Messehäusern noch vor Beginn der Ausstellung gestattete, aber ganz besonders dank der wirklich rührenden Hilfsbereitschaft der einzelnen Aussteller, sind wir in der Lage, unseren diesjährigen Bericht von der Leipziger Frühjahrsmesse bereits in unserer Nr. 7 zu bringen, obwohl die Termine dafür ungünstiger lagen, als in einigen Vorjahren. Es ist bestimmt kein Vergnügen für jemanden, der alle Hände voll zu tun hat, um seinen Messestand noch rechtzeitig „publikumsreif" zu machen, wenn dann ein neugieriger Journalist kommt und ihm „Löcher in den Bauch" fragt! (Die Mitarbeiter der einzelnen Stände werden uns jetzt freudig zustimmen.) Und weil wir dies wissen, sei ihnen nochmals dafür gedankt, daß sie doch die notwendige Zeit für uns aufbrachten!

Eine Gesamteinschätzung über das Gezeigte soll hier noch nicht gegeben werden. Wie alle anderen Messebesucher, müssen wir erst die vielen Eindrücke, die auf uns einstürmten, sammeln, sortieren und abwägen. Einiges sei jedoch auf Grund seiner besonderen Bedeutung vorweggenommen:

In diesem Jahr wurde mit einiger Konsequenz wirklich der Grundsatz befolgt, daß Geräte, die nicht zum Zeitpunkt der Ausstellung serienreif und exportfähig sind, nicht ausgestellt werden dürfen. So mußten im Städtischen Kaufhaus die TV-Empfänger „Junior" und „Rekord" (RAFENA) und „Alex" (Stern-Radio Berlin) auf Entscheidung von Herrn Minister Wunderlich in letzter Minute von den Ständen entfernt werden. So hart diese Maßnahme für die Betroffenen sein mag — wir verstehen ihre grundsätzliche Notwendigkeit und wünschen nur, daß die Verantwortlichen auch in Zukunft und in allen Fällen diese konsequente Haltung beibehalten!

Zum ersten Male waren von der RFT Geräte mit gedruckter Schaltung ausgestellt. Obwohl gedruckte Schaltungen heute wirklich nichts Sensationelles mehr sind (ihre Technik und ihre Technologie sind seit etwa 10 Jahren bekannt), zeigt dies doch, daß man bei der RFT (endlich) erkannt hat, daß diese Technik unbedingt forciert werden muß, wenn die HF-Industrie der DDR im internationalen Maßstab konkurrenzfähig bleiben will. Und deshalb messen wir der Ausstellung der beiden Kleinstsuper „Bobby" und „Minorette" eine größere Bedeutung zu, als sie die beiden Geräten an sich verdienen.

Bei den zahlreichen ausländischen Ausstellern fiel vor allem diesmal die Chinesische Volksrepublik auf. Das reichhaltige Angebot an komplizierten elektrischen Meßgeräten, das die Besucher im chinesischen Ausstellungspavillon zu sehen bekamen, dürfte allgemein überrascht haben und darüber hinaus besonders den Besuchern des westlichen Auslandes einigen Grund zum Nachdenken gegeben haben. Wir sind fest davon überzeugt, daß man vom sozialistischen China, auch auf dem Sektor HF-Technik, in den nächsten Jahren noch einige „Wunder" erwarten kann!

Mit diesen beiden willkürlich herausgegriffenen Beispielen sind natürlich nicht alle Schwerpunkte der HF-Technik auf der diesjährigen Frühjahrsmesse genannt. Es ist übrigens verständlich, wenn bei der Einschätzung der Bedeutung von einzelnen Exponaten jeder Fachmann unwillkürlich „sein" Spezialgebiet bevorzugt. Deshalb bitten wir auch um Verständnis dafür, wenn nach Ansicht dieses oder jenen Lesers das eine oder andere Fachgebiet in unserer Berichterstattung zu kurz gekommen ist.

Möge der anschließende Bericht von der Leipziger Frühjahrsmesse unseren Lesern im In- und Ausland, die nicht selbst Gelegenheit hatten, die Ausstellung zu besuchen, einen gedrängten Überblick über das Gebotene vermitteln.



LEIPZIGER FRÜHJAHRS-MESSE 1959



FERNSEHEN

● Zur diesjährigen Frühjahrsmesse waren im Städtischen Kaufhaus die Fernsehempfänger herstellenden Betriebe VEB RAFENA-WERKE, VEB STERN-RADIO STASSFURT, VEB ELBIA sowie VEB STERN-RADIO BERLIN mit ihren bereits von der Herbstmesse 1958 her bekannten Geräten vertreten. Zu erwähnen ist, daß beim Fernsehempfänger „Nordlicht" die Vielzahl der Bedienungsknöpfe an der Vorderseite verringert wurde und damit die Bedienung des Fernsehempfängers erleichtert wurde. Der Wunsch zu dieser Änderung wurde unter anderem auch von unserer Redaktion geäußert [radio und fernsehen 6 (1958) S. 186].

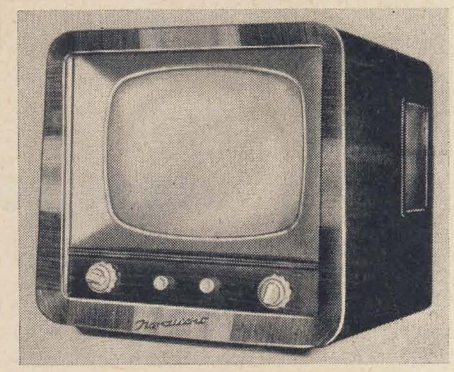
● Im SOWJETISCHEN PAVILLON wurden wieder eine ganze Reihe neuer TV-Geräte angeboten. Allgemein ist festzustellen, daß man in der Sowjetunion immer mehr zur gedruckten Schaltung übergeht. So war neben dem bereits von uns beschriebenen Gerät Start [radio und fernsehen 6 (1959) S. 186] als Neuentwicklung der TV-Empfänger Woronesh mit 43-cm-Bildröhre und gedruckter Schaltung zu sehen. Die Eingangsempfindlichkeit dieses Gerätes beträgt etwa 200 µV, die Endleistung 2 W. Es handelt sich hier um einen Intercarrierempfänger mit 4 ZF-Stufen. Insgesamt besitzt dieses Gerät 12 Röhren und drei Germaniumdioden: 4 × 6 Ф 1 П, 2× 6 П 14 П, 2× 6 Ж 1 П, 6 П 15 П, 6 П 13 С, 6 Ц 10 П, 1 Ц 11 П, 35 ЛК 2 Б, 43 ЛК 3 Б, 43 ЛК 2 Б. Der Kanalwähler des Gerätes ist für 12 Kanäle ausgelegt. Als weitere Entwicklung stellte die Sowjetunion den Fernsehempfänger Snamja vor. Es handelt sich hier um einen Tischempfänger mit 43-cm-Bildröhre, der den wahlweisen Empfang eines von fünf Fernsehkanälen sowie UKW-Empfang im Bereich von 64,5 bis 73 MHz ermöglicht. Die Eingangsempfindlichkeit beträgt auch hier 200 µV. Weitere Besonderheiten: zwei dynamische Lautsprecher mit 1-W-Ausgangsleistung, insgesamt 15 Röhren und eine metallhinterlegte Bildröhre vom Typ 43 ЛК 2 Б mit Ionenfalle und elektrostatischer Fokussierung. Die Leistungsaufnahme beträgt bei Fernsehempfang etwa 130 W, bei UKW-Hörrundfunk etwa 65 W an wahlweise 110, 127 oder 220 V/50 Hz. Folgende Kanäle können empfangen werden:

Kanal	Bild (MHz)	Ton (MHz)
1	49,75	56,25
2	59,25	65,75
3	77,25	83,75
4	85,25	91,75
5	93,25	99,75

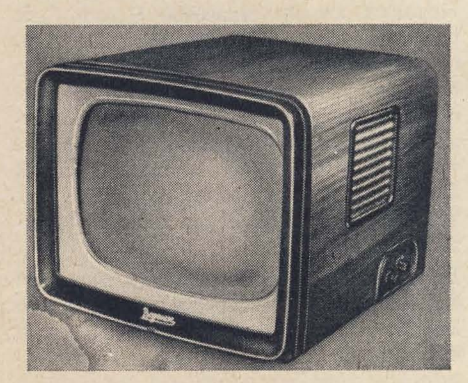
Bereits bekannt ist der Fernsehempfänger Rubin, der aber diesmal in verbesserter Ausführung unter der Bezeichnung Rubin 102 zu sehen war. Neu an diesem ist die automatische Schärfeeinstellung sowie die getastete Regelung.

● In der Gemeinschaftshalle der VOLKSREPUBLIKEN POLEN und UNGARN war erstmalig Polen mit Fernsehgeräten vertreten. Besonders zu erwähnen ist der TV-Empfänger Belweder mit 43-cm-Bildröhre. Das Gerät ist für 220 V Wechselstrom ausgelegt, seine Leistungsaufnahme beträgt etwa 150 W. Am symmetrischen 240-Ω-Antenneneingang ist die Eingangsempfindlichkeit besser als 250 µV. Röhrenbestückung: 2 × PCC 85, 4 × EF 80, 4 × ECL 80, 2 × PL 83, PCC 83, PL 81, PY 81, EY 86, Bildröhre MW 43-69, ferner zwei Selengleichrichter. Das Gerät ist für zwölf Kanäle ausgelegt, wobei acht für Fernsehempfang und vier für UKW-Hörrundfunk vorgesehen sind. Es besitzt einen permanentdynamischen Lautsprecher, der die Ausgangsleistung von 2 W abstrahlt. Ein Anschluß für Fernbedienung ist vorhanden.

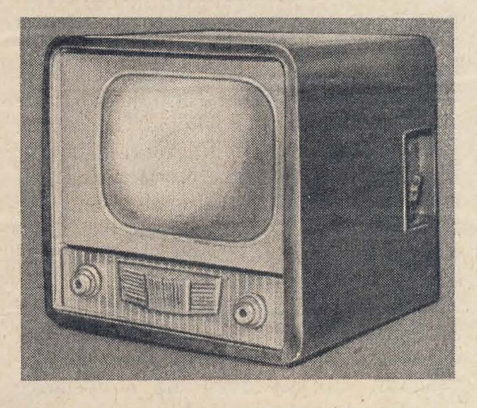
● UNGARN zeigte mehrere Neuentwicklungen der ELEKTROIMPEX. Beachtenswert ist, daß man auch in der Volksrepublik Ungarn dazu übergeht, gedruckte Schaltungen in Fernsehempfängern zu verwenden, so z. B. im Typ AT 603 mit 53-cm-Bildschirm, insgesamt 17 Röhren, zwei Germaniumdioden und einem Selengleichrichter. Der Kanalwähler ist für 10 + 2 Kanäle ausgelegt. Der Antenneneingang ist 240 Ω symmetrisch. Es handelt sich um einen Allstromempfänger für 220 V mit einer Leistungsaufnahme von 160 W. Insgesamt sind zwei permanentdynamische Lautsprecher vorhanden. Der Typ AT 602 entspricht in seinen Daten dem Empfänger AT 603. Dieses Gerät wird wahlweise entspre-



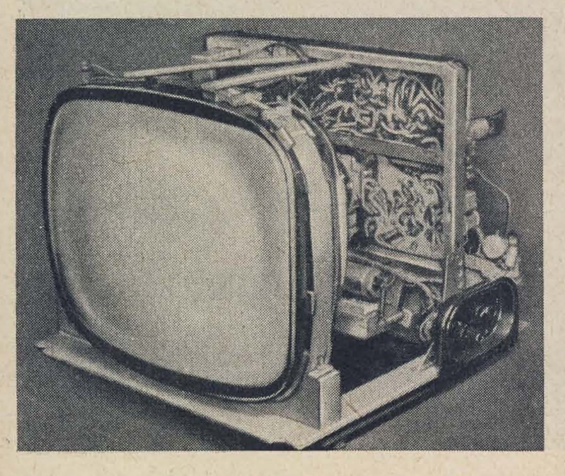
Fernsehempfänger Nordlicht mit veränderter Vorderansicht

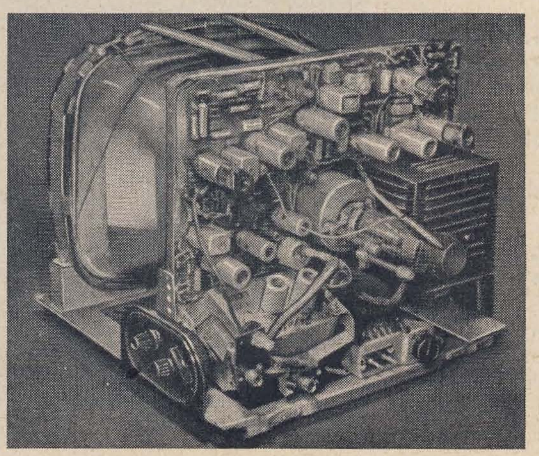


TV-Empfänger Woronesh, UdSSR



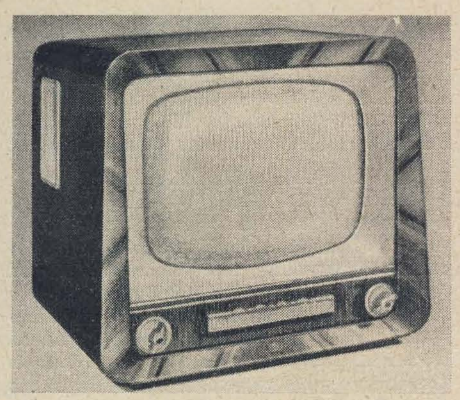
Fernsehempfänger Snamja, UdSSR



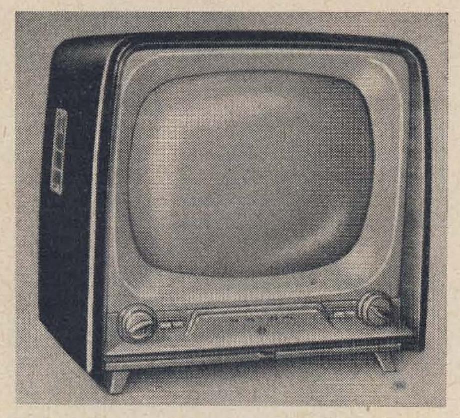


Rückansicht des Chassis in gedruckter Schaltung des TV-Empfängers Woronesh, UdSSR (rechts)

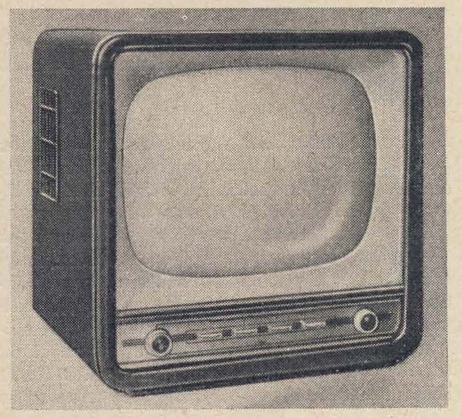
Innenansicht des TV-Empfängers Woronesh, UdSSR (links)



Fernsehgerät Belweder mit 43-cm-Bildröhre, Volksrepublik Polen



TV-Empfänger Typ AT 603, Volksrepublik Ungarn



Fernsehtischgerät Typ 53-T-816, Volksrepublik Ungarn

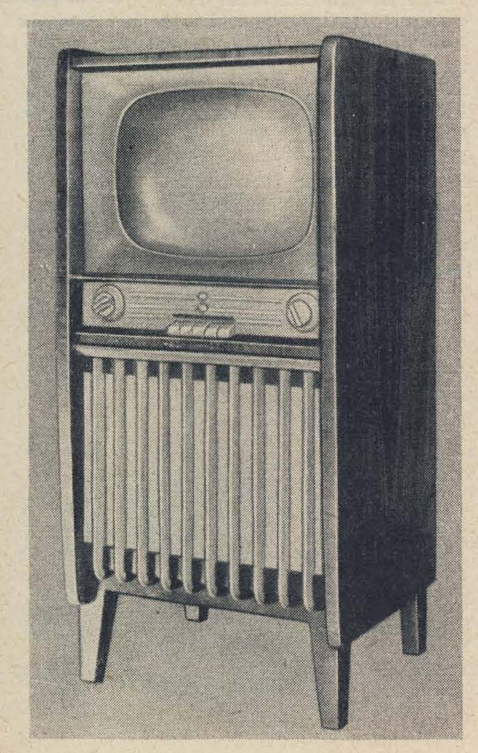
chend OIR- oder CCIR-Norm geliefert. Die hier verwendete 43-cm-Bildröhre mit magnetischer Ablenkung und elektrostatischer Fokussierung ist metallhinterlegt.
Der Fernsehempfänger 53-T-816 ist mit einer 53 cm metallhinterlegten Bildröhre ausgestattet und ebenfalls wahlweise für OIR- oder CCIR- Norm ausgelegt. Ferner besitzt das Gerät getastete Regelung. Insgesamt sind zwölf Kanäle vorgesehen, davon zehn für Fernsehempfang und zwei als Reserve. Außer den 19 Röhren (einschließlich Bildröhre) mit 31 Funktionen sind drei Germaniumdioden vorhanden. Antenneneingang 240 Ω symmetrisch, Leistungsaufnahme etwa 150 W. Röhrenbestückung: PY 83, PL 36, EY 86, 2 × PY 82, 2 × PCL 82, 2 × ECH 81, PCF 82, PCC 88, 4 × EF 80, PL 82, ECH 81, PABC 80, AW 53-80.

● Im PAVILLON der CSR war der Fernsehempfänger Astra ausgestellt. Von diesem Typ sollen noch in diesem Jahr etwa 20000 Stück in die DDR geliefert werden. [Nähere Einzelheiten siehe radio und fernsehen 6 (1959) S. 192.]

Industrielles Fernsehen

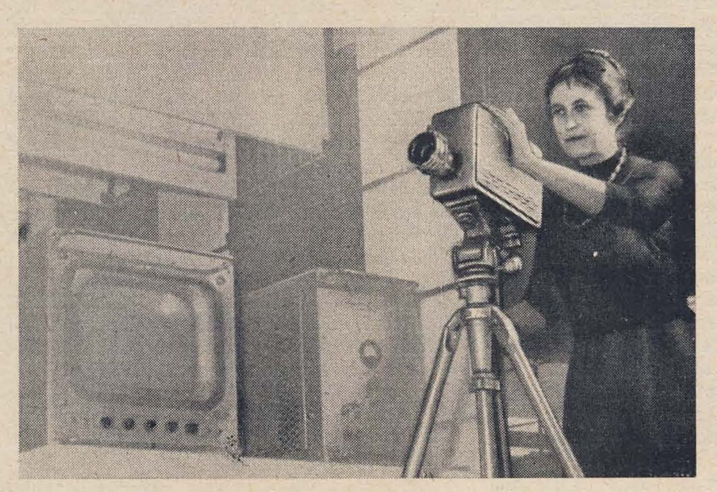
● Die VOLKSREPUBLIK POLEN zeigte eine industrielle Fernsehanlage, deren Kamera mit einem Resistron, 3 × EF 80 und 2 × ECC 85 bestückt ist.

Standgerät mit TV-Empfänger Rubin 102, UdSSR



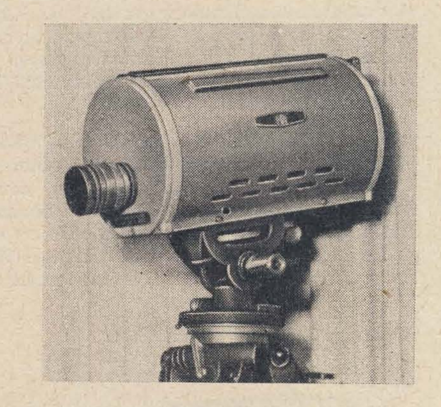
● Die FIRMA PYE, ENGLAND, zeigte unter anderem eine neue Aufnahmekamera, die mit einem Statikon C 932 oder C 936 bestückt ist, dessen spektrale Empfindlichkeit der eines pankromatischen Filmes entspricht. Die Auflösung der Kamera beträgt etwa 600 Linien in Bildmitte, entsprechend einem Frequenzumfang von 0 ··· ≈ 5 MHz linear.

● Vor Halle 18 zeigte die englische MARCONI-GESELLSCHAFT eine Farbfernsehkamera für Studiozwecke. Die Kamera benutzt drei 7,6-cm-Superorthikon-Aufnahmeröhren, durch die es möglich ist, Szenen bei verhältnismäßig schwacher Beleuchtung zu übertragen.
Nachdem das aufgenommene Bild durch optische Mittel in seine drei Komponenten rot, grün und blau zerlegt worden ist, wird jede dieser Komponenten einer getrennten Aufnahmeröhre zugeführt, in der die Helligkeitsschwankungen in elektrische Impulse umgewandelt werden. Die drei Farbsignale können dann mit einem Spezialgerät in besonderer Weise mit einem Helligkeitssignal vereinigt werden. Die Einstellungsvorrichtungen für Fokussierung und Objektivauswahl werden normalerweise von dem Kameramann betätigt. Diese Funktionen können jedoch auf Wunsch auch durch Fernsteuerung vorgenommen werden.
Besondere Einrichtungen zur Übertragung von chirurgischen Operationen und für andere besondere Arbeitsgebiete stehen zur Verfügung.
Zur Übertragung von Farbfilmen und Farbdiapositiven wird eine Vidikon-Fernsehkamera ohne Sucher und Objektivrevolver auf einem Gestell aufgestellt, in dem sich ein spezielles optisches System befindet. Das optische System teilt das Bild wie in der Studiokamera in seine drei Komponenten rot, grün und blau und richtet jede dieser Komponenten auf eine eigene Vidikonaufnahmeröhre. In dem Beobachtungsgerät für Direktbetrachtung wird eine 53-cm-Bildröhre benutzt, welche das Bild mit sehr hoher Qualität und ausgezeichneter Helligkeit reproduziert.
Jede der drei Farbkomponenten wird in der Röhre einem getrennten Elektronenstrahlerzeuger zugeführt und das vollständige Farbbild erscheint auf dem Bildschirm.
Der Projektionsempfänger ist ähnlich dem Beobachtungsgerät für Direktbetrachtung aufgebaut. Die roten, grünen und blauen Signale werden jedoch drei Fernsehprojektionseinheiten zugeführt und die drei sich ergebenden Teilbilder auf einem Beobachtungsschirm überlagert.



Industrielle Fernsehanlage, Volksrepublik Polen

Industrielle Fernsehkamera der Firma PYE, England



Die Benutzungsmöglichkeiten für die Vidikonkamera-Anlage des Typs BD 871 sind sehr zahlreich. Diese Anlage besteht aus einer sehr kleinen Vidikonkamera, die auf vielfältige Art und Weise in einem sehr engen Raum montiert werden kann. Außerdem enthält die Anlage eine kompakte Kamera-Kontrolleinheit, die dann benutzt wird, wenn die Kamera in einem geschlossenen System arbeitet. Sonderausführungen von Beobachtungsgeräten stehen für diese sehr nützliche Kamera-Anlage zur Erreichung höchster Leistungsfähigkeit zur Verfügung.

So zweckmäßig und harmonisch aufeinander abgestimmt die Stände der Rundfunkempfänger bauenden Industrie im Städtischen Kaufhaus untergebracht sind, so wenig geeignet ist dieses Gebäude durch seine Lage im Innern der Stadt für eine Vorführung von Rundfunkempfängern. Die in unmittelbarer Umgebung befindlichen Lichtreklamen und die sonstigen zahlreichen Leuchtstofflampen machen einen störungsfreien Rundfunkempfang unmöglich; ebenso die Oberwellen des in unmittelbarer Nähe stehenden Fernsehsenders, die teilweise im Band II liegen. Daher wurden die Empfänger in den abgeschlossenen Vorführkabinen meist nur niederfrequenzmäßig über ein angeschlossenes Tonbandgerät vorgeführt. Unserem Berichterstatter fiel auf, daß die Klangqualität von Spitzengeräten zum Teil zu wünschen übrig ließ. Die Baßregelung arbeitete extrem und physiologisch nicht richtig, das Gerät „bumste" infolge falscher Resonanz des Empfängergehäuses und der Wiedergabe fehlte es an Durchsichtigkeit, sie war „verwaschen". Von „Raumklang" war wenig zu bemerken, weil der Frontlautsprecher zu stark abstrahlte. Hier müßte noch viel auf wissenschaftlicher Grundlage oder durch Heranziehen von Gutachtern mit hohem musikalischen Empfinden verbessert werden. Im Städtischen Kaufhaus konnte sich der Interessent über Empfindlichkeit und Leistung eines Gerätes nicht unterrichten. Zu erwägen wäre also, ob durch eine großzügige Gemeinschafts-Antennenanlage Abhilfe geschaffen werden könnte oder ob man für Rundfunk, Fernsehen und Phono ein anderes Gebäude in störungsfreierer Lage wählen sollte.

Als Gesamteindruck der zahlreichen im Kaufhaus und in den Hallen auf dem Gelände der Technischen Messe gezeigten Rundfunkempfänger des In- und Auslandes ergibt sich, daß die Gehäuse sämtlich in Form und (konservativer oder moderner) Linienführung dem europäischen Geschmack angeglichen sind und je nach der Preisklasse den üblichen Komfort mehr oder weniger aufweisen. Neben dem üblichen Heimempfänger waren in steigendem Maße ausgesprochene Kleinstempfänger als Zweitgeräte zu finden, von denen einige mit gedruckter Schaltung ausgeführt sind. Ein spezieller und billiger Kleinempfänger nur für UKW fehlt jedoch noch, obwohl gerade UKW heute den störungsfreiesten Empfang vermittelt. Kleine handliche und größere Kofferempfänger in vielen formschönen Ausführungen waren zu sehen, darunter auch einige voll oder zum Teil mit Transistoren bestückte Geräte.

● Der VEB STERN-RADIO ROCHLITZ bringt seinen bekannten Großsuper unter der Typenbezeichnung Stradivari 3 in neuem Edelholzgehäuse mit modernster Röhrenbestückung. Als Abstimmanzeige wird das „magische Band" EM 84 verwendet. Mit den Wellenbereichen UKW, 3 × K, M und L vermag das Gerät wohl alle Empfangswünsche zu erfüllen. Auch der Mittelsuper Juwel 2 wurde mit der EM 84 ausgerüstet. Er umfaßt die Wellenbereiche UKW, 2 × K, M und L. Beide Geräte werden in zwei Gehäuseausführungen (konservativ und modern) geliefert. (Der zum Teil mit Transistoren bestückte Kofferempfänger Stern 1 von Rochlitz wurde im Heft 4 (1959), S. 118 ausführlich besprochen.)



Rema-Koffersuper Trabant UKW

● Auf dem Stand des VEB STERN-RADIO SONNEBERG (SONRA) fand neben den bewährten Typen Erfurt II und Sekretär besonders der Kleinstsuper Bobby wegen seiner gedruckten Schaltung das Interesse der Messebesucher. Das kleine Gerät, das in Kunststoffgehäuse in mehreren Farben geliefert wird, ist als Zweitempfänger für den Haushalt, für Geschäftsräume und für die Urlaubsreise gedacht. Der für Mittelwellen ausgelegte Allstromsuper besitzt sechs Kreise und wird induktiv abgestimmt. Er ist mit den drei Verbundröhren UCH 81, UBF 80 und UCL 81 sowie einem Selengleichrichter bestückt und auf 110, 127 und 220 V umschaltbar.

Für den Export stellt SONRA einen leistungsfähigen, tropenfesten AM-Super Ilmenau De Luxe W 208 mit sechs Kreisen und den Wellenbereichen 2 × K, M, L her.

● Der VEB STERN-RADIO STASSFURT führt seine bekannten Tischempfänger 600/1, Diamant und Onyx II sowie den Musikschrank Lohengrin II auch weiterhin.

● Beim VEB STERN-RADIO BERLIN hat der Typ Potsdam DK II ein neues Gehäuse in dunkler Tönung erhalten.

● Die Attraktion des VEB FUNKWERK DRESDEN — wohl bekannt durch seinen Super Dominante W 101 — war der Allstrom-Kleinstsuper Minorette für Mittelwelle in gedruckter Schaltung (Maße 24 × 17 × 13 cm, Gewicht 1,85 kg). Er arbeitet mit den gleichen Röhren wie der Bobby. Seine Empfindlichkeit wird mit 20 μV angegeben. Die Zwischenfrequenz beträgt 453 kHz.

● Der VEB ELEKTROMASCHINENBAU SACHSENWERK DRESDEN-NIEDERSEDLITZ stellte als neueste Entwicklung den Tischempfänger Olympia 59-3 W vor. Er ist ein AM/FM-Wechselstromsuper mit 6/9 Kreisen mit moderner Röhrenbestückung und allem üblichen Komfort. Das Chassis fiel uns durch seinen übersichtlichen, sorgfältig durchdachten Aufbau und die sehr saubere Verdrahtung auf.

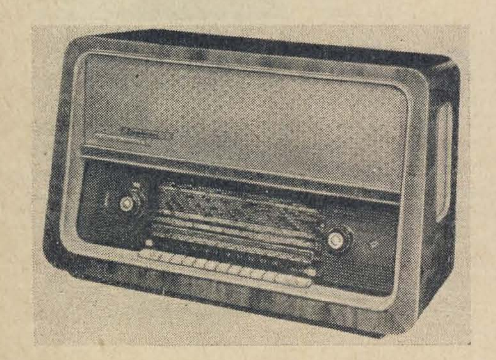
● Der VEB FUNKWERK HALLE (Hersteller des Autosupers Schönburg, Warenzeichen Autoton) wartet mit einem Drucktasten-Reisesuper Ilona in weißem Kunststoffgehäuse eleganter Formgebung auf. [Siehe radio und fernsehen 4 (1959) S. 131.] Das mit D 96er Röhren bestückte Gerät für Batterie- und Netzbetrieb erfaßt viel Wellenbereiche (2 × K, M, L). Anstelle der Langwelle kann es mit einem Tropenband geliefert werden. Der Super ist mit allem Komfort versehen (Ladevorrichtung für NC-Sammler, Ferritstabantenne, für KW ausziehbare Stabantenne, Camping-Heimschalter, Sparschaltung für Batteriebetrieb).



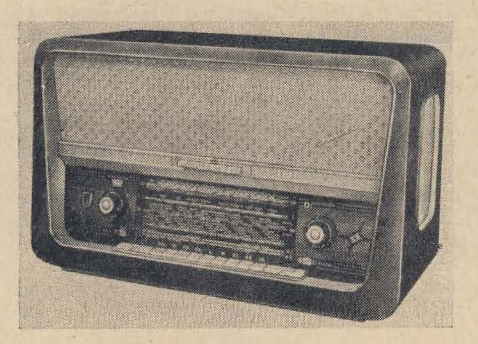
Der Pressechef des CSR-Pavillons, Herr Nosek, erklärte einer Besucherin gerade den Transistorkoffer T 58, als ihn unser Bildreporter, Herr Blunck, durch die Vitrine fotografierte

● Zwei neue Geräte hat die FIRMA REMA, STOLLBERG (Sa.), entwickelt. Der Rema 1200 II ist ein hochwertiger AM/FM-Wechselstromsuper mit 8/13 Kreisen für vier Wellenbereiche (UKW, K, M, L), durch Drucktasten umschaltbar. Röhrenbestückung: ECC 85, ECH 81, EF 89, EF 89, EABC 80, EL 84, EM 80, EZ 80. Er besitzt allen bekannten Komfort, darunter auch eine Kurzwellenlupe zur Dehnung des KW-Bereiches. Der bewährte Rema-Koffersuper Trabant hat einen in der Leistung größeren Bruder erhalten, den Trabant UKW, ein 7/14-Kreis-AM/FM-Super für Batterie- und Wechselstromnetzbetrieb. Wellenbereiche: UKW, K, M, L, umschaltbar durch Drucktasten. Das mit D-Röhren bestückte Gerät arbeitet bei Batteriebetrieb mit der DL 96

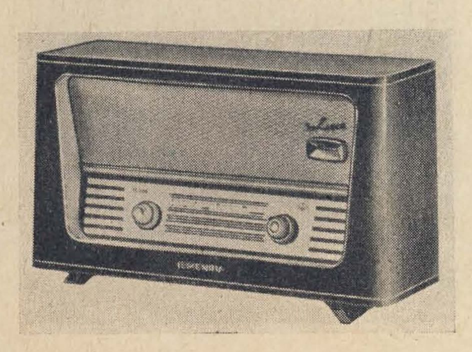
Stradivari 3, Stern-Radio Rochlitz



Juwel 2, Stern-Radio Rochlitz



Tropenfester Exportsuper Ilmenau De Luxe W 208, Stern-Radio Sonneberg





Rundfunk-Phono-Kombination Lux, UdSSR

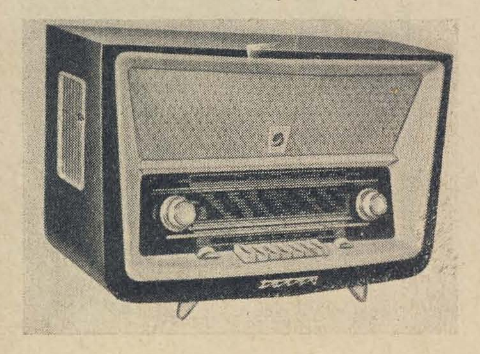
als Endröhre, bei Netzbetrieb wird die EL 95 bzw. EL 84 in der Endstufe eingeschaltet, so daß der Empfänger im Heim mit ausgezeichneter Klangfülle spielt. Der Ratiodetektor ist mit zwei Germaniumdioden ausgerüstet. Ferritstabantenne für M und L, ausziehbarer Dipol für UKW und K.

● Die einzige WESTDEUTSCHE Firma, BRAUN aus Frankfurt am Main, zeigte lediglich einige ihrer Radio-Phonogeräte in den für diese Firma charakteristischen hellen Gehäusen.

● Die SOWJETUNION hatte in ihrer Halle auf dem Messegelände eine stattliche Reihe von Radioempfängern ausgestellt. Außer dem bereits zur Herbstmesse gezeigten Festival mit Fernsteueranlage sind folgende AM/FM-Super zu nennen: Donez, Baikal, Oktava und Belaruss 57. Alle Wellenbereiche werden mit Drucktasten umgeschaltet. Außer je einem Bereich für UKW, M und L sind zwei oder drei Kurzwellenbereiche vorgesehen. Die Zwischenfrequenz beträgt für AM 465 kHz, für FM 8,4 MHz. Anscheinend sind in der SU Rundfunk-Phono-Kombinationen sehr beliebt; denn es waren sieben verschiedene Typen ausgestellt: Drushba, Estonija, Konzert, Lux, Baikal, Kometa und Wostok 57. Die eingebauten Empfänger sind alle AM/FM-Super. Die Plattenspieler gestatten das Abspielen von Normal- und Mikrorillenplatten mit zwei Geschwindigkeiten (78 und $33^1/_3$ U/min). Alle Geräte enthalten auch den bei uns üblichen Komfort. Unter der Bezeichnung Rossija wird schließlich auch ein Musikschrank hergestellt, der einen AM/FM-Super und einen hochwertigen Plattenspieler für zwei Geschwindigkeiten enthält.

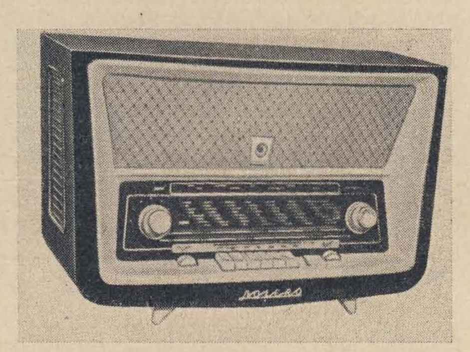
● Die VOLKSREPUBLIK POLEN (vertreten durch ELEKTRIM, Polnische Außenhandelsgesellschaft für Elektrotechnik GmbH, Warschau) hatte eine Serie hochwertiger Rundfunkempfänger mit Drucktasten in geschmackvollen Gehäusen sowohl auf einem schönen Stand im Kaufhaus als auch in der Halle 17 auf dem Gelände der Technischen Messe ausgestellt.
Als moderner Wechselstromsuper der Mittelklasse wird das Gerät Tatry bezeichnet. Es ist mit drei Lautsprechern, drehbarer Ferritstabantenne, einer Taste für ZF-Bandbreiteregelung sowie getrenntem Baß- und Höhenregler ausgerüstet und umfaßt vier Wellenbereiche (2 × K, M, L). Röhrenbestückung: ECH 81, EF 89, EBF 89, EL 84, EM 84, Selengleichrichter. Der entsprechende Allstromsuper mit gleichen Wellenbereichen ist der Empfänger Sonatina 6175 mit zwei dynamischen Breitbandlautsprechern und den Röhren 2 × UCH 21, UBL 21, UY 1 N.
Einen eleganten Wechselstromsuper für die selben Wellenbereiche mit drehbarer Ferritstabantenne, Ovallautsprecher, Klangregister und ZF-Bandbreitenregelung stellt das Gerät Etiuda dar. Sehr gefällig wirkt die optische Anzeige für die getrennten Höhen- und Baßregler. Röhrenbestückung: ECH 21, 2 × EF 22, EBL 21, EM 4, AZ 1. Der Empfänger wird in zwei verschiedenen Ausführungen geliefert, als Etiuda I in einem Gehäuse der üblichen eleganten Linie und Farbe, und als Etiuda II in zu modernen Möbeln passendem hellen Edelholzgehäuse neuer Linienführung.
Der hochwertige Wechselstromsuper Bolero mit drei Lautsprechern, drehbarer Ferritstabantenne und getrennten Baß- und Höhenreglern umfaßt außer den genannten vier Wellenbereichen auch den UKW-Bereich. Ein UKW-Dipol ist eingebaut. Röhrenbestückung: ECC 85, ECH 81, EBF 89, ECC 85, EL 84, EM 4, zwei Germaniumdioden DOG-53, Selengleichrichter. Weitere mit Drucktasten ausgerüstete Super sind die Modelle Nokturn und Kaprys sowie eine Kombinationstruhe Serenada mit

Polnischer Wechselstromsuper Tatry

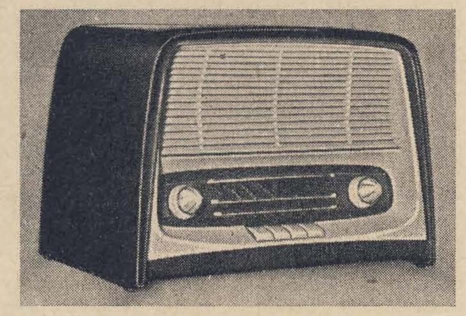




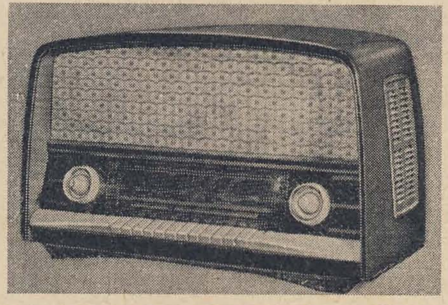
Etudia II, Volksrepublik Polen



Wechselstromsuper Bolero, Volksrepublik Polen



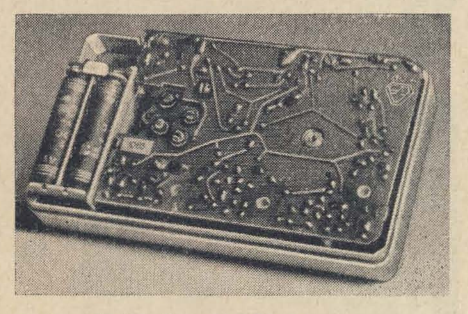
Orion AR 312 in Kunststoffgehäuse, Volksrepublik Ungarn



Spitzensuper Orion AR 612, Volksrepublik Ungarn



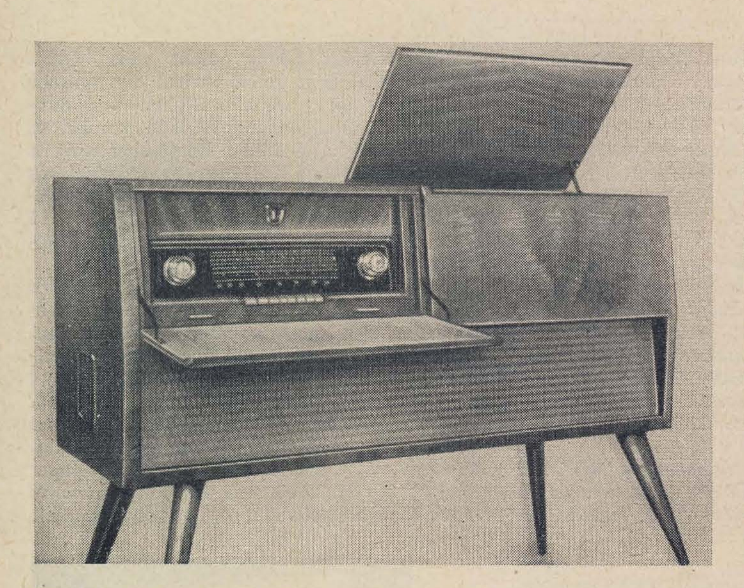
Transistor-Taschensuper Eltra, Volksrepublik Polen



Gedruckte Schaltung des Eltra

eingebautem Plattenspieler. Der Super Calypso zeichnet sich durch eine sehr niedrige Höhe aus. Ein Musikschrank für den anspruchsvollen Hörer wird schließlich unter der Bezeichnung Viola hergestellt. Er enthält das Chassis des Bolero und das polnische Tonbandgerät Melodia.
Von sehr kleinen Abmessungen (160 × 90 × 40 mm) und geringem Gewicht (etwa 550 g) ist der polnische Transistor-Taschensuper Eltra, der im vierten Quartal 1959 geliefert wird. Er besitzt einen Mittel- und Langwellenbereich, fünf Transistoren und eine eingebaute Ferritstabantenne. Die Empfindlichkeit wird mit 2,5 mV angegeben. Eine Feldstärke von 500 μV/m ergibt eine Ausgangsleistung von 5 mW bei einem Modulationsgrad von 30% mit 400 Hz. Abstimmschärfe = 26 dB, Ausgangsleistung 30 mW, Stromversorgung: 150 mW, gespeist von vier Trocken-Stabbatterien zu je 1,5 V, 0,3 Ah. Die Batterien reichen für 40 Stunden Betrieb.

● Durch die kurz vor Weihnachten 1958 in der DDR verkauften ORION-Empfänger dürften die UNGARISCHEN WERKE ORION gut bekannt geworden sein. Orion zeigte in der Halle 17 eine stattliche Reihe neuer Rundfunkempfänger, die durchweg mit Novalröhren bestückt und zum Teil sogar in gedruckter Schaltung hergestellt sind. Von diesen nennen wir den 4-Röhren-Kleinsuper AR 311 für Wechselstrom in Kunststoffgehäuse, der entweder für K, M, L oder 2 × K, M ausgeführt wird, und



Musiktruhe Shanghai mit Plattenspieler und Tonbandgerät, Volksrepublik China

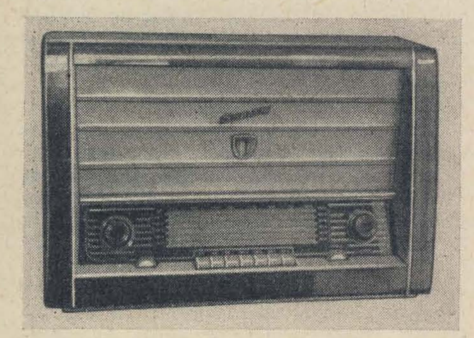


Ein Fachmann aus der Chinesischen Volksrepublik, Herr Tschou, zeigte uns die Exponate seines Landes. Im Hintergrund die Vitrine mit den Rundfunkgeräten

den 5-Röhren-Super AR 312 für Wechselstrom (ebenfalls in Kunststoffgehäuse). Dieses Gerät ist mit den Wellenbereichen UKW, K, M oder UKW, M, L lieferbar. Auch der 7-Röhren-Spitzensuper AR 612 in zweierlei Edelholzgehäusen von moderner Linie enthält gedruckte Stromkreise. Vier AM-Bänder mit Kurzwellenbanddehnung und ein FM-Band, zwölf Drucktasten (darunter auch die ,,Klangregister"-Tasten) und sonstigen Komfort weist dieser hochwertige Empfänger auf.



Reisesuper 1 M, Volksrepublik China



Wechselstromsuper Sputnik, Volksrepublik China

Als Luxusgeräte sind der Musikschrank T 528 K und die Musiktruhe T 528 MG mit eingebautem Spitzensuper, Mikro- und Normalplattenspieler sowie Tonbandgerät zu bezeichnen. Der Typ BR 1004 ist ein Koffer-Super für Mittelwellen mit sieben Transistoren in kunstlederüberzogenem Holzgehäuse. Die Stromversorgung übernehmen zwei Flachbatterien von 4,5 V. Abmessungen: 24 × 18 × 8 cm, Gewicht mit Batterien: etwa 1,8 kg.

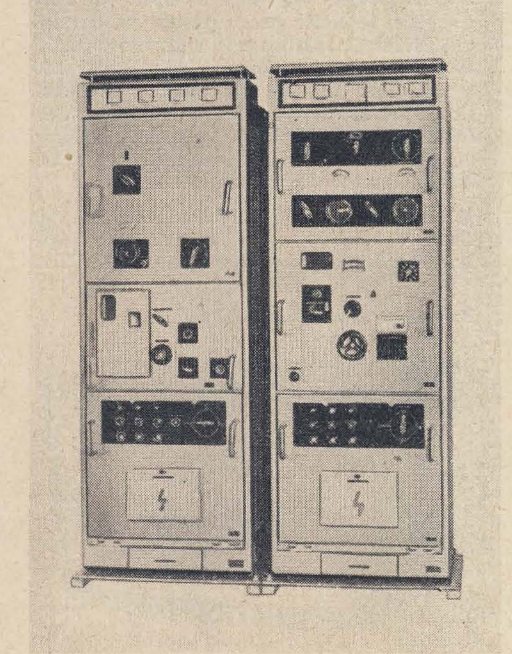
● Erstaunlich ist, wie schnell sich die VOLKSREPUBLIK CHINA in der Linienführung ihrer Rundfunkempfänger dem europäischen Geschmack angepaßt hat und mit welchem Elan dort anscheinend die Herstellung dieser Geräte vorangetrieben worden ist. In der China-Messehalle war diesmal eine ganze Reihe Superhets ausgestellt, die in ihrem Äußeren nahezu europäischen Geräten entsprechen. Leider konnten wir nicht ausführlicher über die einzelnen Typen unterrichtet werden. Prospekte waren nicht vorhanden.
Die Super führen meist den Namen Shanghai und unterscheiden sich durch die Typenbezeichnung. Sie besitzen einen Mittelwellenbereich und einen oder drei Kurzwellenbereiche, arbeiten mit fünf oder sieben Röhren und sind zum Teil mit einem magischen Auge versehen. Ein besonders hochwertiger Empfänger wird Sputnik genannt. Er ist mit acht Röhren — darunter eine Abstimmanzeigeröhre — bestückt und umfaßt sechs Wellenbereiche (5 × K, M). Ein kleiner Reisesuper (Typ 1 M) wurde auch gezeigt. Als Luxusgeräte waren zwei große Musikschränke ausgestellt. Die Musiktruhe Shanghai enthält 13 Röhren, fünf Lautsprecher, Plattenspieler und Tonbandgerät. Schließlich sahen wir auch einen Elektrogenerator in Form einer Hängelampe als Stromversorgung für Rundfunkempfänger, der dem vor einigen Jahren von der UdSSR auf der Messe gezeigten Modell entspricht.

KOMMERZIELLE NACHRICHTENGERÄTE

● In diesem Jahr hat der VEB FUNKWERK KÖPENICK den auf den Werften der DDR ausgerüsteten Schiffen eine ganze Reihe neu entwickelter Funkgeräte zur Verfügung gestellt. Wir erwähnen als erstes Exponat dieses volkseigenen Betriebes die unseren Lesern aus den Berichten über die Fahrten des Erprobungsschiffes ,,Meteor" [radio und fernsehen 16 (1958) und 5 (1959)] bereits bekannte Kollisionsschutzanlage FGS 392, (KSA 3), die dieses Jahr zum ersten Male in Leipzig ausgestellt wurde. Sie soll hier nicht noch einmal beschrieben werden, nachdem wir in 5 (1959) ausführliche Auszüge aus dem Prüfbericht des DAMW veröffentlichten. Weiter zeigte das Funkwerk Köpenick die beiden 300-W-Kurz- und Mittelwellensender für größere Schiffe. Beide spritzwasserdichten Geräte sind für die Betriebsarten A 1 und A 2 (Telegrafie) ausgelegt. Der Mittelwellensender FGS 150 ist vierstufig aufgebaut und besteht aus je einer Steuer-, Trenn-, Verdoppler- und Endstufe. Er arbeitet im Frequenzbereich 405 ··· 535 kHz durchstimmbar und besitzt sieben einstellbare Rastfrequenzen. Die Einstellunsicherheit beträgt $1 \cdot 10^{-4}$, die Frequenztoleranz $1 \cdot 10^{-3}$. Bestückung: EF 80 (Oszillator), EL 84 (Trennstufe), SRS 551 (Verdopplerstufe) und 2 × SRS 451 (Endstufe), ECC 81 (Antennenabstimmgerät). Im Seenotfall kann ein in den Sender eingebauter Alarmzeichengeber betätigt werden, der die international vorgeschriebenen Alarmzeichen automatisch tastet. Der Kurzwellensender FGS 140 besteht aus fünf Stufen: Steuer- und Verstärkerstufe, zwei Vervielfacherstufen und eine Endstufe. Fünf Frequenzbereiche umfassen die Fre-

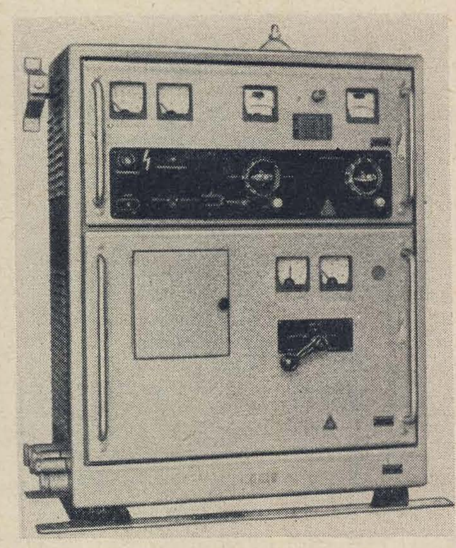
300-W-Kurz- und Mittelwellensender vom VEB Funkwerk Köpenick

(rechts: 300-W-Kurzwellensender, links: 300-W-Mittelwellensender)



quenzen von 4···23 MHz. Die Steuerstufe enthält einen im Bereich 2···3,2 MHz durchstimmbaren Oszillator und einen Quarzoszillator mit sechs Quarzen, deren 2., 3., 4., 6. und 8. Harmonische ausgestrahlt werden können. Einstellunsicherheit $< 1 \cdot 10^{-4}$; Frequenztoleranz $2 \cdot 10^{-4}$ entsprechend den international geltenden Bestimmungen von Atlantic City. Die Nennleistung beträgt bei A 1-Betrieb 300 W, bei A 2-Betrieb 400 W. Röhrenbestückung: 1 × EF 80 (Quarzoszillator), 1 × EF 80 (durchstimmbarer Oszillator), 1 × EF 80 (Trennröhre), 1 × EL 84 (Verstärkerstufe), 1 × EL 84 (1. Vervielfacherstufe), 1 × SRS 551 (2. Vervielfacherstufe), 2 × SRS 451 (Endstufe). Auch hier besitzt das Antennenabstimmgerät eine ECC 81. Besonders bemerkenswert ist bei dem Kurzwellensender die direkt frequenzgeeichte Skala. Die Eichung erfolgt durch ein Fotoverfahren, bei dem die frequenzanzeigenden Eichstriche auf die lichtempfindliche Skala aufgeblitzt werden.

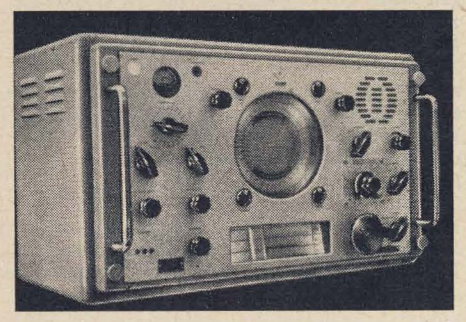
Als nächste Neuentwicklung zeigte das Funkwerk Köpenick den 50-W-Notsender FGS 21. Die in internationalen Abkommen (Atlantic City 1947, Schiffssicherheitsvertrag 1948 usw.) festgelegte Aufgabe eines derartigen Senders besteht darin, bei Ausfall des Hauptsenders die Funkverbindung mit Küstenfunkstationen oder anderen auf See befindlichen Schiffen aufrechtzuerhalten. Um die Betriebssicherheit eines Notsenders weitestgehend zu gewährleisten, wird laut Vorschrift seine Stromversorgung aus dem Schiffsnetz entnommen, wobei gleichzeitig eine Notbatterie vorzusehen und einzubauen ist, die durch eine ebenfalls einzubauende Ladeeinrichtung ständig in geladenem Zustand zu halten ist. Ferner muß das Gerät einen vollständigen Satz Reserveröhren enthalten, die den Betriebsröhren parallel geschaltet sind und auf die bei Ausfall der Betriebsröhren sofort übergeschaltet werden kann. Der FGS 21 von Köpenick erfüllt alle diese Bedingungen bei einem Gewicht von 115 kg und den Abmessungen 800 × 580 × 350 mm. Er arbeitet auf dem Frequenzbereich 450···535 kHz mit sieben Rastfrequenzen und einer den Bedingungen von Atlantic City entsprechenden Frequenztoleranz von $5 \cdot 10^{-3}$. Betriebsart: A 2. Die Seenotfrequenz 500 kHz ist auf der Skala besonders gekennzeichnet und durch einen zusätzlichen, auf diese Frequenz fest abgestimmten Resonanzkreis kontrolliert. Im Seenotfall kann ein in den Sender eingebauter Alarmzeichengeber betätigt werden, der die international vorgeschriebenen Alarmzeichen tastet. Die Röhrenbestückung besteht aus 4 × SRS 503, von denen zwei in der oben beschriebenen Weise als Reserve geschaltet sind.



50-W-Notsender vom VEB Funkwerk Köpenick

● Ebenfalls im Funkwerk Köpenick entwickelt, aber im VEB FUNKWERK DABENDORF gebaut und von ihm ausgestellt, ist der Sichtfunkpeiler FGS 340b. Bei dieser Anlage, die mit einer feststehenden Antennenanordnung (Kreuzrahmen) arbeitet, wird die Richtung des angepeilten Senders nicht mit einem Kopfhörer ermittelt, sondern sie wird auf einer Katodenstrahlröhre (Sichtröhre) durch einen leuchtenden Strich oder eine schmale Ellipse angezeigt. Dabei kann der Peilwinkel an der konzentrisch um den Bildschirm angeordneten inneren Peilskala abgelesen werden. Ein in den Empfänger eingebauter Drehmelder steuert als Tochtergerät des Schiffskreiselkompasses eine konzentrisch um den Bildschirm angeordnete äußere Kursskala, so daß die rechtweisende Peilung unmittelbar abgelesen werden kann. Der Sichtpeilempfänger arbeitet auf den Frequenzen 195···555 kHz und 1490···3020 kHz, die in die drei Bereiche: 195 bis 335 kHz, 325···555 kHz und 1490···3020 kHz aufgeteilt sind. Die Peilempfindlichkeit beträgt im ersten Bereich 20 μV/m, in den beiden anderen Bereichen 10 μV/m bei einem Signal/Rauschverhältnis 1 : 5. Die möglichen Betriebsarten sind A 1, A 2, A 3. Selektion: Im Abstand von ±10 kHz von der Sollfrequenz (der eingestellten Frequenz des anzupeilenden Senders) ist die Dämpfung ≧ 60 dB.

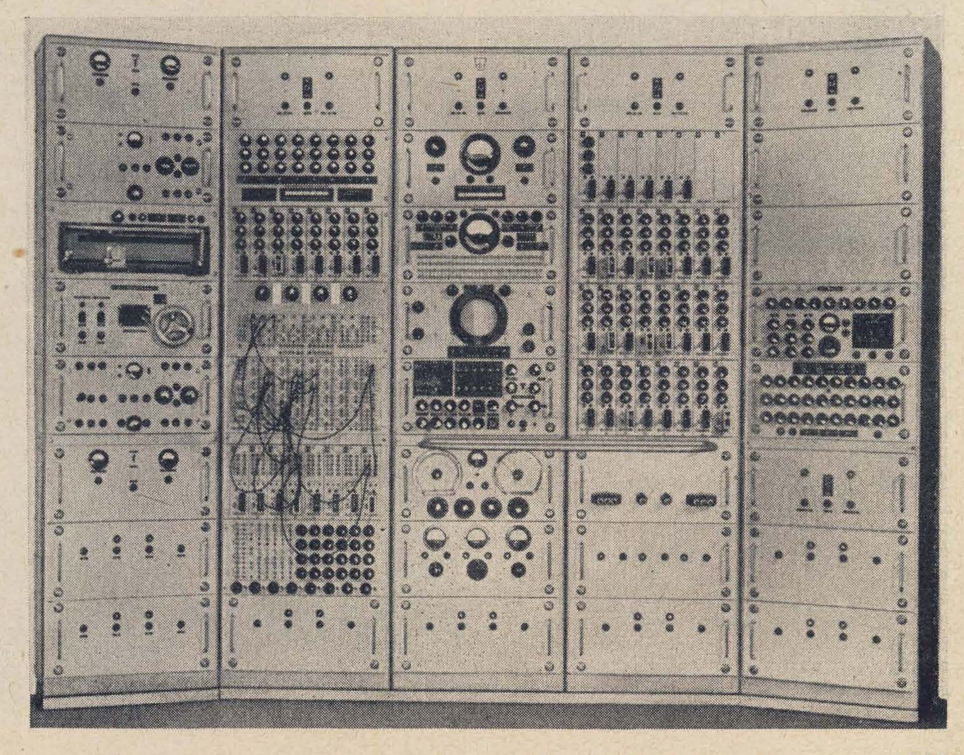
● Das tragbare Funksprechgerät, das der VEB FUNKWERK DRESDEN in diesem Jahr zum ersten Male auf die Messe brachte, ist unseren Lesern ebenfalls nicht mehr unbekannt. Sowohl in 8 (1958) als auch in 13 (1958) wurde es als Beispiel für Subminiaturbauweise und Bausteinprinzip hingestellt, und seine Bauweise wurde in 19 (1958) noch einmal ausführlich geschildert. Es ist ein tragbares Sende-Empfangsgerät für UKW-Funksprechverkehr mit einer Sendeleistung von 0,1 oder 1 W, wobei die Veränderung der Sendeleistung ausschließlich durch Auswechseln der Stromversorgung vorgenommen wird. Dabei hat das Gerät selbst (ohne Stromversorgung) ein Gewicht von 2,92 kg und Abmessungen von 262 × 216 × 67 mm. Der Stromversorgungsteil, der noch auf dem Zerhackerprinzip aufgebaut ist, wiegt allerdings 5,3 kg. Sende-Empfangsgerät und Stromversorgung können sowohl direkt gekoppelt getragen (in Koffer- oder Schultertragweise oder auf dem Rücken) und betrieben werden, als auch getrennt, wobei das Sende-Empfangsgerät auf der Brust und die Stromversorgung auf dem Rücken getragen werden. Wird das gesamte Gerät auf dem Rücken getragen, so wird der Mikrofonlautsprecher über Mikrofonkabel vom Sende-Empfangsgerät abgesetzt; wird das letztere auf der Brust getragen, so befestigt man das Mikrofon mit Bajonettverschluß in der dafür vorgesehenen Fassung des Sende-Empfangsgerätes. Das Sende-Empfangsgerät hat folgende elektrische Daten: Frequenzbereich: 70,0···87,5 MHz, Frequenztoleranz $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ im Temperaturbereich von −20···+40° C, Modulationsart: F 3, Senderleistung: 0,1 und 1 W, Empfängerempfindlichkeit bei $f_m = 1000$ Hz, $\Delta f = 6$ kHz für 20 dB Rauschabstand: < 1,5 μV. Röhrenbestückung: 16 × DF 669, 6 × DF 668, 3 × DL 167, 2 × DL 761.



Sichtfunkpeiler vom VEB Funkwerk Dabendorf

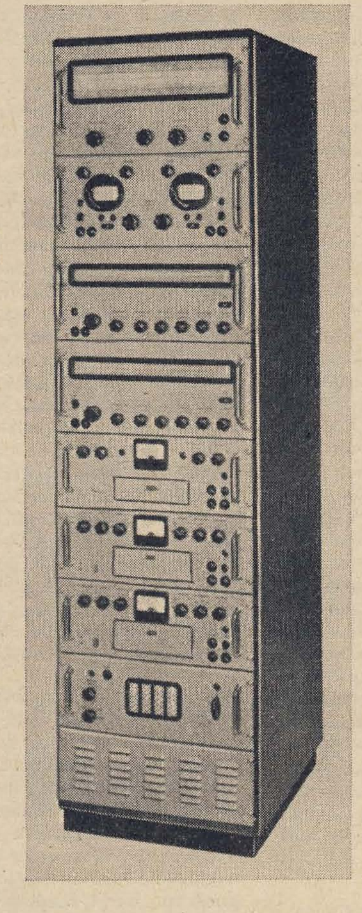
Weiterhin zeigte das Funkwerk Dresden in diesem Jahr zum ersten Male die UKW-Prüfeinrichtung 1 für die Wartung und Reparatur von UKW-Verkehrsfunkanlagen, insbesondere der vom gleichen Betrieb hergestellten 10-W-UKW-Verkehrsfunkgeräte. Sie enthält in einem einzigen Gerät alle Prüf- und Meßmittel, die zur Kontrolle und zur Fehlersuche notwendig sind. Dieses Gerät besteht aus Meßeinrichtung, Prüfsender, Prüfempfänger, Quarzgenerator (3,1 MHz), Reflektometer und Tongenerator. Es ist in einem Koffer untergebracht; ein zweiter Koffer enthält die Zubehörteile. Mit der Einrichtung können folgende Messungen durchgeführt werden: 1. Strom- und Spannungsmes-

Elektronischer Modellregelkreis vom WTBG

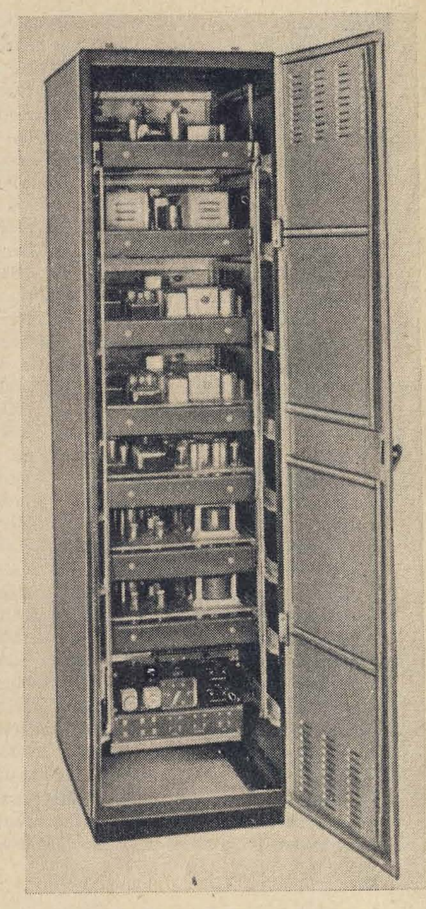


sungen, 2. Leistungsmessung am Sender, 3. Abgleich von Sender, Empfänger und Tonrufgenerator, 4. Leistungsmessungen am Empfänger mit 1000 Hz, 5. Antennenprüfung.
Die Prüfeinrichtung wird entweder an ein Wechselstromnetz 50 Hz angeschlossen, oder — unter Zwischenschaltung des mitgelieferten Wechselrichtergerätes — an 12 bzw. 24 V Gleichstrom.

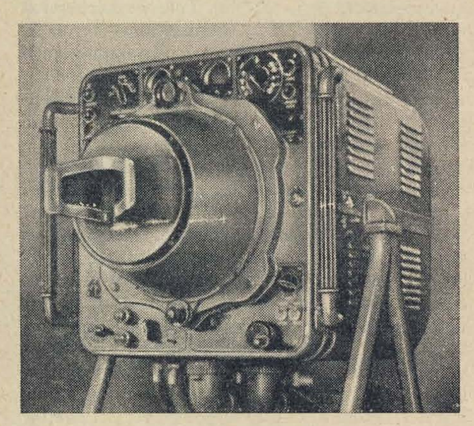
● Der VEB WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHES BÜRO FÜR GERÄTEBAU WTBG stellte in diesem Jahr einige Weiterentwicklungen seiner in vergangenen Jahren bereits gezeigten Geräte vor. So wurde unter anderen der Modellregelkreis um einige Einschübe erweitert. Der elektronische Modellregelkreis dient speziell der rechnerischen Behandlung komplizierter Vorgänge der industriellen Regelung, insbesondere der Verfahrenstechnik. Er gestattet die Nachbildung und Untersuchung linearer und nichtlinearer, stabiler und instabiler, auch mit Totzeiten behafteter Regelvorgänge mit einer beschreibenden Differentialgleichung bis zu einer — entsprechend seiner Bestückung mit Rechenverstärkern — beliebigen Ordnung. Es lassen sich mit der Anlage auch lineare und nichtlineare Differentialgleichungen mit konstanten und variablen Koeffizienten, Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen und zum Teil auch partielle Differentialgleichungen lösen. Der elektronische Modellregelkreis ist also im Prinzip eine Analogierechenmaschine, weicht jedoch von den üblichen Geräten dieser Art dadurch ab, daß er aus betriebsmäßig in sich abgeschlossenen teils speziellen, teils veränderbaren Bausteinen entsprechend der Schaltung des Originalsystems zusammengestellt wird. Das Betriebsverhalten der Regelkreise des Originalsystems wird somit abgebildet; und um ein bestimmtes Verhalten eines Regelkreises im Modell zu untersuchen, wird an der Stelle und in dem Sinne in das Modellsystem eingegriffen, an der ein Eingriff auch im Originalsystem erfolgen müßte. Wenn der Modellregelkreis einmal gerüstet ist, können alle Kenngrößen unmittelbar an den zugehörigen, geeichten Dekadenschaltern variiert und abgelesen werden. Das Gerät ist in diesem Jahr um mehrere Einschübe vergrößert und seine Anwendungsmöglichkeiten entsprechend erweitert worden. Dazu gehören Summierverstärker und Einschübe für die Nichtlinearitäten x^2 und ln x. WTBG zeigte weiterhin eine Erweiterung seiner unseren Lesern bereits bekannten Höhenwind-Radaranlage [siehe auch radio und fernsehen 13 (1957)]. Die Anlage arbeitet nach dem Radarprinzip auf 3,2 cm Wellenlänge mit einem impulsgetasteten Magnetronsender. Sie besitzt vollautomatischen Zielnachlauf, d. h. der Antennenspiegel wird dem georteten Objekt, z. B. einem Wetterballon mit angehängtem Tripelspiegel, in den beiden Koordinaten Seitenwinkel und Höhenwinkel automatisch nachgeführt und die nach dem Prinzip der Laufzeitmessung bestimmte Entfernung durch ein automatisch nachgeführtes Zählwerk in Kilometer bzw. Meter angezeigt. Die Meßwerte für Seitenwinkel, Höhenwinkel und Entfernung werden elektrisch an ein Anzeigegerät übermittelt. Die durchgeführte Veränderung der Anlage besteht erstens darin, daß Sende- und Empfangsteil nicht mehr am Spiegel, sondern im Gestell untergebracht sind. Zweitens: Bei Schwunderscheinungen wird die Regelung nicht mehr, wie bisher, unterbrochen, sondern Integratoren für Winkel- und Entfernungsnachlauf führen die Regelung weiter. Der Kontrolloszillograf kann jetzt auch für Wolkenstrukturaufnahmen verwendet werden, Impulsfolgefrequenz und Impulsbreite sind jetzt umschaltbar.



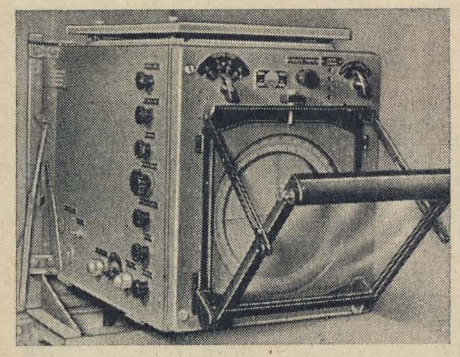
Doppel-Diversity-Empfänger der Volksrepublik Ungarn: Außenansicht (links)



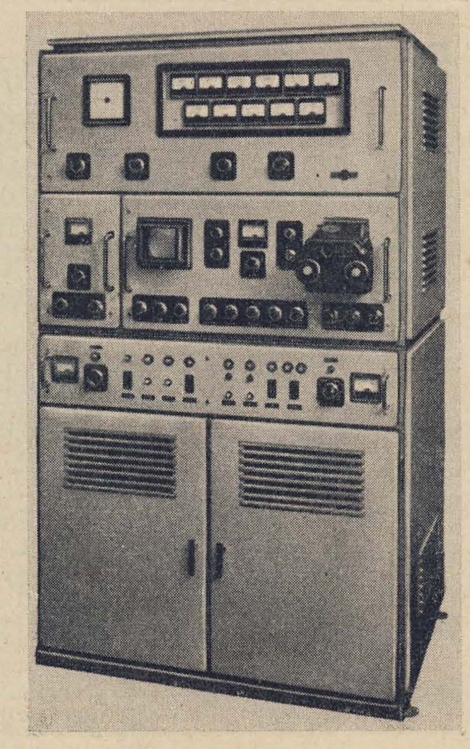
Innenansicht des ungarischen Doppel-Diversity-Empfängers (rechts)



Das sowjetische Radargerät Don



Zusatzgerät Palma zum Radargerät Don

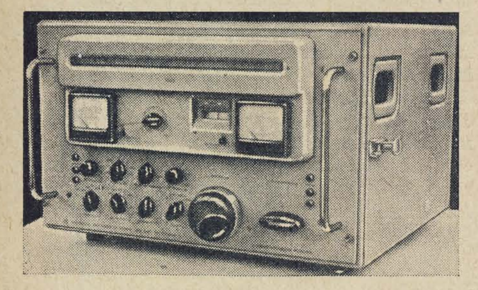


Automatisches Ionosphärenhöhenmeßgerät aus der Volksrepublik Ungarn

● Die SOWJETUNION stellte eine Radaranlage aus. Das Radargerät Don gestattet eine einwandfreie Beobachtung innerhalb von 0,8 ··· 50 sm. Eine Boje kann noch auf 3 sm erkannt werden. In Verbindung mit dem Zusatzgerät Palma dient die Anlage außerdem dem Lotsendienst.

● Die VOLKSREPUBLIK UNGARN war auf dem Gebiet der kommerziellen Nachrichtentechnik unter anderem durch ein automatisches Ionosphärenhöhenmeßgerät vertreten, das auf der Brüsseler Weltausstellung einen Grand Prix erhalten hatte. Das Gerät dient zur Beobachtung und Messung der Ionosphärenschichten, es ermittelt und registriert auf einem Filmstreifen jede der tageszeitlich und jahreszeitlich bedingten Störungen in der Ionosphäre, einschließlich der durch den Ablauf der Sonnenfleckenperiode verursachten Änderungen. Es ermöglicht daher, die jeweils für die Sendung günstigste Frequenz und Wellenlänge bzw. die vorteilhafteste Funkrichtung zu bestimmen.
Das Gerät besteht aus einem Sender, einem Empfänger, einem Eichfrequenzgenerator, einem

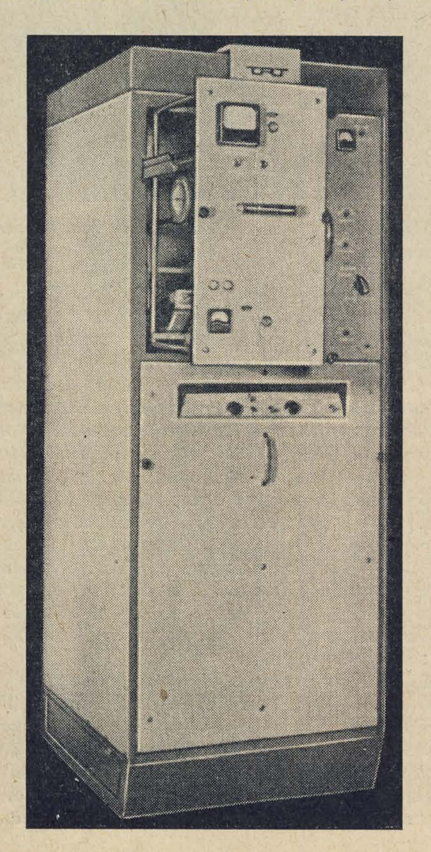
Anzeigegerät, einem Steuerpult, einer Steueruhr und den erforderlichen Netzteilen. Der Sender arbeitet im Gebiet 1···20 MHz. In der Endstufe benutzt er die Tetroden OS 66 mit einer Anodenverlustleistung von 100 W. Bei einer Anodenspannung von 5 kV geben sie im Frequenzbereich 3···4 MHz eine Impulsleistung von 6···8 kW ab, die in höheren Frequenzbereichen auf 2 kW absinkt. Die Impulsbreite beträgt 50 und 100 μs; die Impulsfrequenz



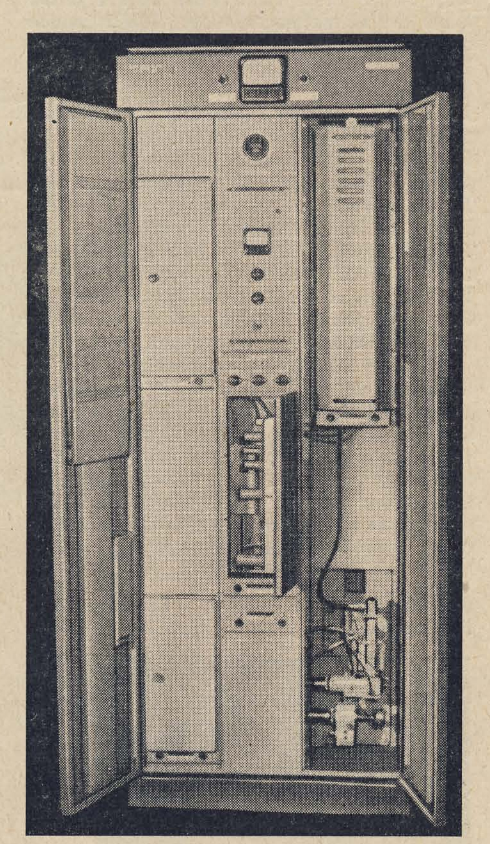
Kurzwellenempfänger EK 07 von Rohde und Schwarz

50 Hz. Die Empfängerempfindlichkeit beläuft sich auf < 10 μV bei einem Signal/Rauschverhältnis von 1 : 3. Der Eichfrequenzgenerator gibt 1 MHz- oder 100 kHz-Frequenzmarken ab. Ungarn stellte ebenfalls den Doppel-Diversity-Empfänger VKD 100 aus. Das Gerät arbeitet im Frequenzbereich 2···26 MHz auf den Betriebsarten A 1, A 2, A 3, A 4 und F 1. Die beiden gleichartigen Empfänger, die von verschiedenen Antennen gespeist werden, besitzen eine Empfindlichkeit von etwa 1 μV bei einem Signal/Rauschverhältnis von 20 dB. Die Umschaltung von einem Empfangskanal auf den anderen erfolgt bereits bei einer Spannungsabweichung zwischen beiden von 10%. Die Umschaltung selbst erfordert an Zeit weniger als 20 μs.

● Die bekannte WESTDEUTSCHE Firma ROHDE UND SCHWARZ stellte als Neuentwicklung den Kurzwellenempfänger EK 07 vor. Der Empfänger überstreicht den Frequenzbereich 0,5···30,1 MHz in zwölf Teilbereichen. Die Betriebsarten sind A 1, A 2, A 3, A 4, mit Zusatzgeräten F 1, F 2, F 3, F 4 und F 6. Sein hervorragendstes Merkmal besteht in seiner Treffsicherheit und Konstanz. Sein Oszillator, dessen Frequenz aus der Oberwelle eines Quarzoszillators und der Grundwelle eines hochkonstanten Intervalloszillators gebildet wird, besitzt einen streng linearen Frequenzgang, so daß es möglich war, die Empfängerskala in eine Grob- und Feinskala aufzuteilen und sie in Frequenz zu eichen. Die Grobskala überstreicht Bereiche von je 3 MHz Breite und ist in 100-kHz-Strichen geeicht; die Feinskala, die beim Vorlauf der Grobskala um 100 kHz gerade eine Umdrehung macht, besitzt Teilstriche in 500 Hz Abstand. Die Treffsicherheit besitzt im Frequenzbereich bis 30 MHz Werte zwischen 500 Hz und 1 kHz.



● FRANKREICH war unter anderen durch die Firma TÉLÉCOMMUNICATIONS RADIO-ÉLECTRIQUES ET TÉLÉPHONIQUES (TRT), Paris, vertreten. Sie zeigte die Höchstfrequenz-Richtfunkstrecke FHT 4003, die mit acht Kanälen im 3800···4200 MHz-Band arbeitet. Diese Richtfunkstrecke wird unter anderem auch in der Volksrepublik Polen für das Fernsehen eingesetzt. Ein einziger Typ Höchstfrequenzröhren wird in diesem Gerät benutzt, für die Oszillator- wie auch für die Verstärkerstufen: die EC 56—EC 57. Die Daten des Gerätes sind:
Frequenzbereich: 3800···4200 MHz, vier Sender- und vier Empfangskanäle auf einer Antenne, Ausgangsleistung: 1,5 W, Signal-Rauschabstand: 14 dB. Bandbreite des Fernsehkanals bei der Übertragung von Fernsehsendungen: 10 MHz.
Die gleiche Firma stellte ebenfalls den frequenzmodulierten Rundfunk-UKW-Sender OZ 305 für den Frequenzbereich 87,5···100 MHz aus. Seine Ausgangsleistung ist > 50 W; seine Frequenztoleranz beträgt $\pm 2{,}5 \cdot 10^{-5}$. Diese Frequenzkonstanz wird auch noch bei einem Schwanken der Raumtemperatur zwischen 0° und + 35° C gehalten.



Höchstfrequenz-Richtfunkstrecke FHT 4003 der französischen Firma TRT

◄ 50-W-UKW-Rundfunksender OZ 305 von TRT

● Der VEB MESSGERÄTEWERK ZWÖNITZ stellte im Städtischen Kaufhaus das weiterentwickelte Tonbandgerät Smaragd unter der Bezeichnung BG 20/4 aus. Die Bandgeschwindigkeit ist auf 19,05 cm/s bzw. 9,5 cm/s umschaltbar. Die Röhrenbestückung besteht jetzt aus der ECC 83, der ECL 82 und — zur Kontrolle der Aussteuerung — der EM 11 (!). Damit wurde gegenüber dem BG 20/3 nicht nur eine Röhre eingespart, vor allem verbesserte sich der Frequenzumfang bei 19,05 cm/s auf 60···15000 Hz (beim BG 20/3: 12000 Hz). Bei 9,5 cm/s beträgt er 60···10000 Hz. Ferner wurden die Relais durch selbstreinigende Schiebeschalter ersetzt. Die übrigen Daten sind ungefähr die gleichen geblieben wie beim BG 20/3, von dem das neue BG 20/4 sich auch äußerlich nicht unterscheidet.

● Der VEB FUNKWERK LEIPZIG stellte als Neuerscheinung einen Kopfkissenlautsprecher für Kliniken und Krankenhäuser aus. Das Gerät ist in einem flachen, wasserdichten und daher abwaschbaren und desinfizierbaren Gehäuse aus Meladur enthalten. Dieser Kunststoff besitzt bakterienabweisende Eigenschaften. Es hat einen Querschnitt von 11 cm bei einer Höhe von 3,4 cm. Der Lautsprecher kann also unter das Kopfkissen des Patienten gelegt werden. Auch klanglich ist er dementsprechend entworfen, die frequenzabhängige Dämpfung durch das Kopfkissen wurde berücksichtigt. Er hat einen Frequenzbereich von ungefähr 200···8000 Hz und gibt eine Ausgangsleistung von 50 mW ab. Die Impedanz der Schwingspule: 6 Ω; Magnetwerkstoff: Maniperm 4.

● Der VEB (K) ELEKTRO-PHYSIKALISCHE WERKSTÄTTEN NEURUPPIN zeigte die neuen Lautsprecher S 1811/2, S 1811/5 und S 16/5. Der Typ S 1811 — von Ovalform mit den Achsen 18 cm und 11 cm — erscheint in der Variante /2 für Kleinsuper mit vorzugsgerichtetem Maniperm 4, einem Frequenzbereich von 80···16000 Hz innerhalb ± 10 dB und einer Ausgangsleistung von 2 W, und in der Variante /5 für TV-Empfänger mit den gleichen Daten und Abmessungen, aber einem Alnico-Bügelsystem. Typ S 16/5 ist ein runder Lautsprecher mit dem Durchmesser 16 cm, einem Alnico-Bügelsystem, einem Frequenzbereich von 70···16000 Hz und einer Ausgangsleistung von 3 W.

● Bei der Firma SIEGFRIED OELSNER, Leipzig, sahen wir eine Weiterentwicklung ihres viertourigen Plattenspieler Soletta. Er besitzt — ein für derartige Maschinen ungewöhnliches Attribut — ein Klangregister, bestehend aus den drei Teilen Jazz, Orchester und Filter, letzteren zur Benutzung für ältere und abgespielte Platten.

● Die SOWJETUNION zeigte das tragbare Magnettongerät Reporter II. Das Gerät ist für Batteriebetrieb ausgelegt. Es kann an einem Riemen über die Schulter getragen werden und wiegt einschließlich allem Zubehör und Batterie 8 kg. Bei einer Bandgeschwindigkeit von 19,5 cm/s gewährleistet eine Kassette 15 min Betrieb. Zwei Reservekassetten gehören zum Zubehör des Gerätes. Die Tonkopfanordnung ist so gestaltet, daß das Tonband in denkbar einfacher Weise einzulegen ist, so daß der Kassettenwechsel wirklich leicht vonstatten gehen kann. Bedienung: Der Netzschalter befindet sich am Aussteuerungspotentiometer, dessen Bedienungsknopf auch bei vollständig geschlossenem Gerät aus ihm herausragt und betätigt werden kann. Der Vorlauf wird von einem Hebelschalter betätigt, der Rücklauf von einem Druckknopf. Ein Instrument zeigt bei Drücken eines weißen Knopfes die Aussteuerung und bei Drücken



Das sowjetische Magnettongerät Reporter II



Das polnische Magnettongerät Melodia

eines schwarzen Knopfes die Batteriespannung an. Das Gerät besitzt einen Frequenzumfang von 50···10000 Hz, Fremdspannungsabstand 48 dB, Klirrfaktor ≦ 5%. Zum Zubehör gehören ein Aufnahmemikrofon und ein Kontrollkopfhörer. Das Gerät ist zusätzlich sowohl zur Aufnahme von einem Rundfunkempfänger wie auch zur Wiedergabe über einen Verstärker oder Rundfunkempfänger geeignet.

● Die VOLKSREPUBLIK POLEN zeigte auf dem Gebiet der Elektroakustik das Magnettongerät Melodia. Das Gerät ist drucktastengesteuert, Aufnahme und Wiedergabe können in Doppelspurbetrieb durchgeführt werden. Die Aussteuerung wird in üblicher Weise durch ein Magisches Auge angezeigt. Die Bandgeschwindigkeit ist umschaltbar auf 9,5 bzw. 19 cm/s, der Frequenzbereich beträgt bei 19 cm/s 60··· 12000 Hz, bei 9,5 cm/s 80···6000 Hz. Die Eingangsempfindlichkeit des Mikrofonverstärkers liegt bei 1 mV, für den Tonabnehmer bei 100 mV. Röhrenbestückung: 2 × ECC 85, EL 84, EM 4.

● Die VOLKSREPUBLIK UNGARN stellte unter anderem zwei Verstärkeranlagen zum ersten Male in Leipzig aus. Die eine: KA 349-M, ist mit zwei getrennten Lautsprechern ausgerüstet. Die Anlage besitzt einen Frequenzumfang von 60···15000 Hz; bei der Nennleistung von 5 W beträgt der Klirrfaktor 2%. Der Fremdspannungsabstand ist besser als 60 dB. Die zweite, größere Anlage, KA-342-M, kann eine Nennleistung von 8 W hergeben, sie umfaßt den Frequenzbereich von 35···13500 Hz. Klirrfaktor und Fremdspannungsabstand sind die gleichen wie bei dem erstgenannten Gerät. Das ebenfalls neu entwickelte Magnettonbandgerät Terta 811 mit einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/s und einem Frequenzbereich von 70 bis 10000 Hz, war zur Zeit der Abfassung unseres Berichtes noch nicht auf der Messe eingetroffen.

● Die bekannte ÖSTERREICHISCHE Firma AKUSTISCHE- UND KINO-GERÄTE GmbH (AKG) zeigte auch dieses Jahr eine Anzahl Neuentwicklungen an Mikrofonen. Am interessantesten waren die neuen Kondensatormikrofone C 26 (Kugelcharakteristik) und C 28 (Nierencharakteristik), das je nach Halterung auf verschiedenen Verlängerungsrohren die Bezeichnung C 29 oder C 30 annimmt. Die Länge beider Mikrofone ohne Stecker beträgt 174 mm, der Durchmesser 26 mm. Die Empfindlichkeit des C 26 beläuft sich auf 1 mV/μbar im Leerlauf, die des C 28 auf 1,3 mV/μbar. Die Ausgangsimpedanz beider Mikrofone beträgt 200 Ω.

Die anderen von AKG gezeigten Neuentwicklungen waren die dynamischen Mikrofone D 9, D 19, D 88 und D 24 B. Die Typen D 9, D 19 und D 24 B unterscheiden sich nicht wesentlich von ihren bereits im vorigen Jahr gezeigten Vorgängern; der Typ D 88 aber wird als Richtmikrofon für stereofonische Aufnahmen bezeichnet. Allerdings wird die Einschränkung gemacht, daß es sich zunächst nur um ein Industrie-Erprobungsmuster handle. In einem Gehäuse sind zwei nierenförmig gerichtete Mikrofonsysteme übereinander angeordnet, wobei das obere System drehbar ist, so daß seine Charakteristik mit der des unteren einen Winkel von 0···180° bilden kann. Folgende Aufnahmebedingungen, so heißt es in der von AKG veröffentlichten Beschreibung, lassen sich durch Drucktasten einstellen: Kugel, zwei verschiedene Nieren, Acht, Stereo.

● DIE FRANZÖSISCHE Firma BOUYER zeigte neben einer reichen Auswahl von Lautsprechern mit Druckkammersystemen und Lautsprechersäulen das volltransistorisierte Megafon Mégaflex Transitex. Dieses Megafon enthält ein Mikrofon, einen Transistorverstärker mit drei Transistoren — davon zwei in Gegentaktschaltung — und einen Druckkammerlautsprecher. Es wird von vier 3-V-Taschenlampenbatterien gespeist. Frequenzbereich: 150···8000 Hz, Ausgangsleistung 3 W, die eine Reichweite von 400···800 m überbrückt.

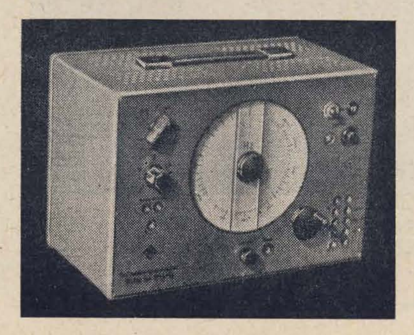
MESSTECHNIK UND ELEKTRONIK

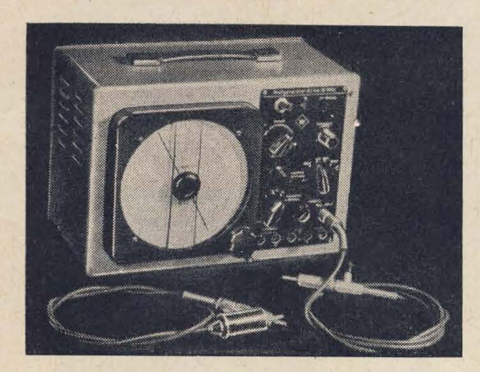
● Der VEB WERK FÜR FERNMELDEWESEN brachte in diesem Jahr einige Neuentwicklungen zur Ausweitung des Service-Geräteprogrammes heraus.

Der neue Schwebungssummer SSU 2 liefert eine niederfrequente Spannung definierter Frequenz, die im Bereich von 30 Hz···20 kHz stetig einstellbar ist. Das Gerät dient zur Überprüfung von NF-Verstärkern, Lautsprechern, Übertragern u. dgl. Weiterhin läßt sich der Verstärkerteil des Gerätes wegen des ausgeglichenen Frequenzganges und des niedrigen Klirrfaktors vorteilhaft als Musikverstärker verwenden. Infolge seiner guten elektrischen Eigenschaften kann der Schwebungssummer SSU 2 jedoch auch ohne weiteres für alle Zwecke der Niederfrequenztechnik in Labors und Prüffeldern eingesetzt werden.

Der Prüfgenerator PG 2 erfaßt das Frequenzgebiet von 0,1···30 MHz, in dem auch alle AM-Rundfunkbereiche liegen. Das Gerät eignet sich sowohl für Messungen in der Fabrikation und Reparaturwerkstatt als auch in der Entwicklung. Zu den besonderen Eigenschaften des Prüfgenerators PG 2 gehört die Möglichkeit, ihn auch als Wobbelgenerator zu benutzen. In Verbindung mit einem Elektronenstrahloszillografen lassen sich im Bereich von 435···520 kHz alle Frequenzen mit einem Hub von max. ± 15 kHz wobbeln. Neben den zahlreichen Prüfaufgaben, die das Gerät in seiner eigentlichen Eigenschaft als unmodulierter oder amplitudenmodulierter Signalgenerator erfüllt, ist der neue Generator auch als Frequenzmesser benutzbar. Schließlich ist noch auf die Verwendungsmöglichkeit des Gerätes als NF-Generator hinzuweisen. Die zur Eigenmodulation dienende Frequenz von 1000 Hz kann dem Gerät zur Prüfung von NF-Verstärkern mit einer Amplitude von etwa 0,5 V über einen besonderen Buchsenanschluß entnommen werden. Die Ausgangsspannung an 75 Ω kann zwischen etwa 10 μV und 100 mV geregelt werden. Der hochohmige Ausgang mit einem Innenwiderstand von etwa 300 Ω gestattet die Entnahme von Ausgangsspannungen zwischen etwa 100 mV und 1 V. Zusammen mit dem AM/FM-Prüfgenerator PG 1 dürfte der Prüfgenerator PG 2 zu den unentbehrlichsten Meßmitteln eines neuzeitlichen Rundfunk- und Fernseh-Service gehören.

Schwebungssummer SSU 2, VEB Werk für Fernmeldewesen





Prüfgenerator PG 2, VEB Werk für Fernmeldewesen

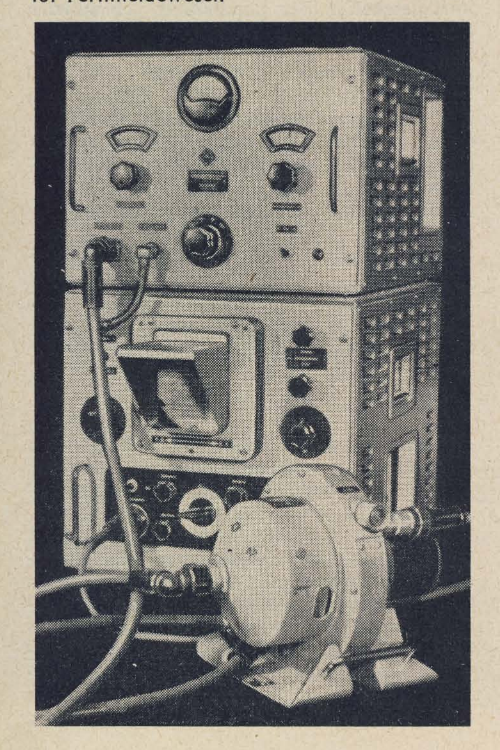
Zu Bauelementeprüfungen ist es oft erforderlich, eine hochfrequente Spannungsquelle größerer Leistung zur Verfügung zu haben. Der selektive Verstärker SV 2 erweitert den vorstehend beschriebenen Prüfgenerator PG 2 zum Leistungsgenerator. Im Frequenzbereich von 100 kHz···30 MHz läßt sich in den Bereichen 1···7 eine Ausgangsspannung von ≧ 10 V an 75 Ω bzw. im Bereich 8 eine solche von ≧ 6 V an 75 Ω erzielen. Zur Anzeige der Ausgangsspannung ist der Ausgangsbuchse ein Diodenvoltmeter parallelgeschaltet, das mit vier Meßbereichen ausgestattet ist. Neben der Aufgabe als Leistungsverstärker kann das neue Gerät auch vorteilhaft als selektiver Anzeigeverstärker verwendet werden.

Mit der Entwicklung der Scheinleitwertmeßbrücken SWM 2 und SMW 3 wird eine fühlbare Lücke im RFT-Meßgeräteprogramm geschlossen. Das erste Gerät dient zum Messen der Wirk- und Blindkomponenten von Scheinleitwerten bzw. Scheinwiderständen beliebiger unsymmetrischer Meßobjekte im Frequenzbereich

von 0,5···30 MHz. Als Meßobjekte kommen außer Zweipolen passive und aktive Vierpole, wie z. B. Kabel, Freileitungen, Antennen, Filter, Übertrager und Verstärker in Betracht. Die zur Bestimmung des Wellenwiderstandes (Realteil Z) von Koaxialkabeln erforderlichen sehr genauen Messungen können im Bereich von 0,5···10 MHz unter Verwendung zusätzlicher Normale durchgeführt werden. Die mit der Scheinleitwertmeßbrücke erzielbare Meßgeschwindigkeit ist im Vergleich zu anderen Brükken wesentlich größer, weil der Scheinwiderstand im gesamten Bereich stets in der gleichen Form als Parallelschaltung von reellen und imaginären Leitwerten gemessen wird. Die Auswertung der Meßergebnisse ist bei dieser Brücke sehr einfach, da immer die gleiche Meßschaltung vorliegt und somit die Ermittlung einer geeigneten Meßschaltung entfällt. Die Scheinleitwertmeßbrücke SWM 3 dient demselben Verwendungszweck wie das vorstehend beschriebene Gerät, ist jedoch für den Frequenzbereich von 30 Hz···1500 kHz ausgelegt. Für beide Geräte werden vom Herstellerbetrieb später noch geeignete Generatoren und Anzeigeverstärker als Ergänzungsgeräte geliefert.

Das umfangreiche Meßgeräteprogramm des Werkes für Fernmeldewesen auf dem Dezimetergebiet ist durch die neue Dezimeter-Ringmeßleitung RML 1 für den Wellenbereich 9···15 cm erweitert worden. Das Gerät dient zur schnellen und bequemen Durchführung von Anpassungs- und Widerstandsmessungen nach Betrag und Phase im vorgenannten Wellenbereich. Es ermöglicht die üblichen Messungen, für die man sonst eine gestreckte Meßleitung mit Galvanometeranzeige verwenden mußte, und hat darüber hinaus durch die automatische Abtastung und Sichtanzeige wesentliche Vorteile gegenüber einfachen Meßleitungen. Mit Hilfe der Ringmeßleitung ist es möglich, jede Widerstandsänderung des Meßobjektes unmittelbar durch Betrachtung des Schirmbildes einer Katodenstrahlröhre zu verfolgen und zu messen. Die Änderung kann dabei kontinuierlich oder sprunghaft erfolgen. Ein weiterer Vorteil der Ringmeßleitung gegenüber Widerstandsmeßgeräten, die ebenfalls eine automatische Anzeige besitzen, deren Wirkungsweise aber auf anderen Prinzipien beruht, ist der, daß bei der Ringmeßleitung die am Meßobjekt stehende Meßspannung in weiten Grenzen variabel ist,

Dezimeter-Ringmeßleitung RML 1, VEB Werk für Fernmeldewesen





Transistormeßgerät 1014, VEB Funkwerk Erfurt

während z. B. die nach dem Richtungskopplerprinzip arbeitenden Geräte an feste Meßspannungen gebunden sind. Damit ist man in der Verwendung vorhandener Stromquellen beweglicher und erschließt sich eine Reihe anderer Anwendungsmöglichkeiten, wie z. B. Messungen an nichtlinearen Schaltelementen, Röhren, Detektoren u. dgl. Außer den zahlreichen Einsatzmöglichkeiten im Entwicklungslabor ermöglicht die Dezimeter-Ringmeßleitung in Prüffeldern der Gerätetechnik und bei der Prüfung von HF-Kabeln ein zeitsparendes Arbeiten.

Zu den Neuentwicklungen gehören auch Meßgeräte und Bauteile für die 4-GHz-Richtfunktechnik. Im einzelnen werden dazu angeboten: Klystrongenerator mit Netzgerät, Leistungsmesser, Hohlleitermeßleitung, Detektorkopf, Wellenmesser, Echobox, Hohlleiterumschalter, Durchgangsindikator, Anpassungsleitung, Adapter zum Übergang Hohlleiter-Koaxial, Polarisationsdreher, T-Verzweigungen, variables Dämpfungsglied, Abschlußwiderstand, Doppel-T-Verzweigung, Reaktanzleitung, Leitungskrümmer und feste Dämpfungsglieder.

● Vom VEB FUNKWERK ERFURT wurde als Neuentwicklung das Transistormeßgerät Typ 1014 auf den Markt gebracht. Es eignet sich zur Bestimmung der statischen und dynamischen Werte von Vorstufentransistoren des pnp- oder npn-Typs. Der Kollektorreststrom und die h-Parameter können sowohl in Basis- als auch in Emitterschaltung direkt abgelesen werden. Bei einer Meßfrequenz von 1000 Hz gestattet das Gerät die Messung des Kurzschluß-Eingangswiderstandes h_{11}, der Kurzschlußstromverstärkung h_{21}, des Leerlaufausgangsleitwertes h_{22} und der Leerlaufspannungsrückwirkung h_{12} in Basis- oder Emitterschaltung. Sämtliche zur Messung erforderlichen Spannungen und Ströme werden im Gerät selbst erzeugt und können an eingebauten Instrumenten eingestellt und kontrolliert werden.

In Zusammenarbeit mit dem Deutschen Amt für Maß und Gewicht sind vom Funkwerk Erfurt neuartige HF-L-Normale entwickelt worden, die unter der Typenbezeichnung 0020 auf den Markt kommen. Der aus 13 Einzelspulen bestehende Satz umfaßt Induktivitätswerte zwischen 1 μH und 10 mH und zeichnet sich durch besonders günstige elektrische Eigenschaften aus.

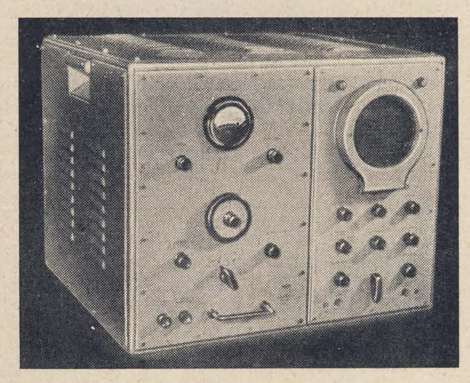
● Es ist eine Tatsache, daß für die exakte Durchführung von Messungen und Untersuchungen neben den eigentlichen Geräten auch zweckentsprechende Zubehörteile vorhanden sein müssen. Eine ganze Reihe von Untersuchungen werden überhaupt erst möglich, wenn derartige Hilfsmittel verfügbar sind.

Für die im VEB FUNKWERK KÖPENICK entwickelten und gefertigten Meßgeräte, wie Oszillografen, Breitbandverstärker usw., wurde ein reichhaltiges Angebot von derartigen Zubehörteilen gezeigt. Es umfaßt koaxiale Bauelemente, Meßstellenwähler, Fotovorsatz, Nachzeichengerät, Projektionsvorsatz, Tastspitze, Filter-Meßgitter, Beobachtungstubus, Verzögerungskette u. a.



HF-L-Normale, VEB Funkwerk Erfurt

● Das Dezimetermeßgeräteprogramm des VEB RAFENA-WERKE wurde durch einige interessante Neuentwicklungen erweitert und ergänzt. Als Parallelgerät zu dem bereits auf dem Markt befindlichen Dezimetervoltmeter DVM 106 ist das neue Dezimetervoltmeter DVM 107 mit gleichen Technischen Daten wie DVM 106, jedoch für einen Wellenwiderstand Z = 60 Ω ausgelegt, erschienen. Zur schnellen Messung der Amplituden-Frequenz-Charakteristik von Filtern, Verstärkern, Frequenzdemo-

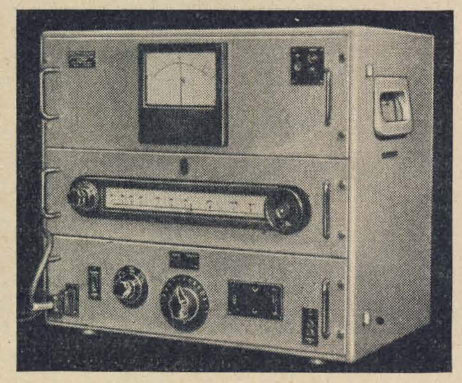


Wobbelmeßsender WMS 233, VEB Rafena-Werke

dulatoren und Übertragungseinrichtungen der UHF-Technik dient der Wobbelmeßsender WMS 233. Bei einer Festfrequenz von 35 MHz (ohne Hub) beträgt der Frequenzhub ± 5 MHz. Die Ausgangsspannung ist zwischen 10 μV und 100 mV kontinuierlich regelbar. Ein eingebauter Frequenzmarkengeber liefert als Dunkelpunkte auf dem Schirm der Oszillografenröhre Frequenzmarken zwischen 30,5 und 39,5 MHz, jeweils im Abstand von 1 MHz.

Zu der bereits serienmäßig gefertigten Reaktanzleitung RL 125 für den Wellenwiderstand Z = 70 Ω sind jetzt noch zwei weitere Reaktanzleitungen für einen Wellenwiderstand von 60 Ω bzw. 50 Ω hinzugekommen, die unter der Typenbezeichnung RL 126 bzw. RL 127 bestellt werden können. Die neuentwickelte Stichleitung SL 751 dient zum Anschalten eines beliebig veränderbaren induktiven oder kapazitiven Blindwiderstandes an eine 70-Ω-Koaxialleitung. Beim Ansetzen an geeigneter Stelle des Leitungszuges im Frequenzbereich von 500 bis 3750 MHz können Blindfelder kompensiert oder die üblichen verlustlosen Transformationen durchgeführt werden.

● Vom VEB FERNMELDEWERK LEIPZIG wurde als Neuentwicklung der Schmalband-Breitbandpegelmesser MU 210 ausgestellt. Das Gerät ist ein empfindliches Röhrenvoltmeter, das zu Dämpfungs- und Verstärkungsmessungen sowie für Spannungsmessungen an symmetrischen oder asymmetrischen Meßobjekten im Frequenzbereich von 0,02···20 kHz benutzt wird. In Stellung „Schmalband" können kleinste Teilspannungen aus komplizierten Fre-



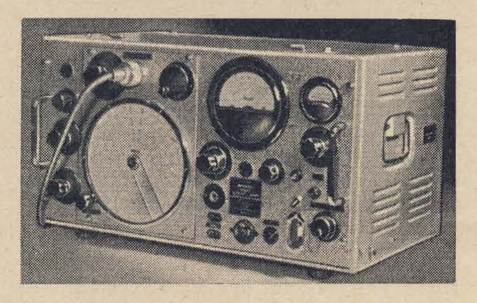
Schmalband-Breitbandpegelmesser MU 210, VEB Fernmeldewerk Leipzig

quenzgemischen gemessen werden. Besonders geeignet ist das Gerät zur Bestimmung von Klirrdämpfungen bis 9 N entsprechend einem Wert von 0,1 ‰. Mit Vorteil wird es auch bei Brückenmessungen als Nullspannungsindikator verwendet. Nach Abschalten der Selektion arbeitet der MU 210 — bei verringerter Empfindlichkeit — als Breitbandpegelmesser.
Die NF-Scheinleitwertmeßeinrichtung KY 401, bestehend aus den Einzelgeräten Scheinleitwertmeßbrücke, Leitwert-Fünffach-Dekade, Kapazitäts-Fünffach-Dekade, dient in Laboratorien und Prüffeldern der Nachrichtentechnik in Verbindung mit einem geeigneten Generator und einem Nullzeiger zum Messen der reellen und kapazitiven oder auch induktiven Komponente einpolig geerdeter, erdfreier oder erdsymmetrischer Meßobjekte.

● Der VEB TECHNISCH-PHYSIKALISCHE WERKSTÄTTEN THALHEIM, dessen bekannte Einstrahloszillografen einen sehr großen Abnehmerkreis gefunden haben, stellte auf der Messe den neu entwickelten Zweistrahloszillografen EO 2/130 vor. Das Gerät ist mit der neuen Zweistrahlröhre B 13 S 25 N ausgestattet. Der Ablenkfaktor beträgt in der Y-Richtung 9 V_{ss}/cm, in der X-Richtung 21 V_{ss}/cm. In der Y-Richtung ist ein symmetrischer Breitband-Gleichspannungsverstärker für einen Frequenzbereich von 0···3 MHz bzw. 0···10 MHz eingebaut. Zur Horizontalsteuerung dient ein symmetrischer Breitband-Gleichspannungsverstärker mit einem Frequenzbereich von 0 bis 2 MHz. Die Zeitablenkung im Frequenzbereich von 0,1 Hz···1 MHz kann sowohl periodisch als auch aperiodisch erfolgen. Hell-Dunkel-Steuerung im Frequenzbereich von etwa 1 Hz bis 3 MHz und Triggermöglichkeit sind weitere Vorzüge dieses neuen Gerätes. Mit dem Netzregler NRA 220/10 wurde erstmalig ein Gerät auf den Markt gebracht, das zur automatischen Gleichhaltung der Speisespannung für Stromverbraucher dient. Beispielsweise wird in einem Regelbereich von 176···242 V die abgegebene Spannung 220 V auf ± 0,5% konstant gehalten. Die max. entnehmbare Dauerleistung beträgt etwa 2 kVA. Die motorische Regelschaltung des Gerätes arbeitet völlig kontaktlos. Im Mittel beträgt die Regelgeschwindigkeit 0,2 s für 1% Änderung der Primärspannung. Die andauernden, stetigen Schwankungen der Netzspannung werden praktisch trägheitslos ausgeregelt. Der automatische Netzregler verzerrt die Kurvenform der Netzspannung nicht. Es muß jedoch beachtet werden, daß zwischen Eingang und Ausgang des Gerätes keine galvanische Trennung besteht.

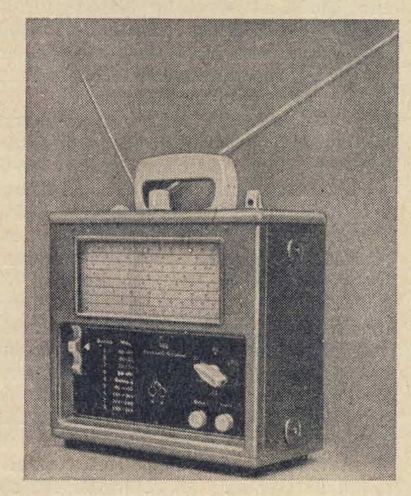
● Die Entwicklung und Fertigung von Störspannungs- und Störfeldstärkemeßgeräten, Störsuchgeräten usw. gehört zu den Aufgabengebieten des VEB FUNKWERK DRESDEN. Als Neuentwicklung wurden das Störfeldstärkemeßgerät Typ FMG 2 und das in Miniaturtechnik ausgeführte Störsuchgerät STG 4 gezeigt.

Das Störfeldstärkemeßgerät FMG 2 arbeitet als geeichter Überlagerungsempfänger im Frequenzbereich von 30···225 MHz. In Verbindung mit der dazugehörigen Meßantenne kann das Gerät für alle Aufgaben der Funküberwachung und Funkentstörung eingesetzt werden. Der eingebaute Impulswertgeber ermöglicht die Bewertung breitbandiger Funkstörfelder, wie sie z. B. von Kraftfahrzeugen oder Kontaktstörern jeglicher Art hervorgerufen werden. Außerdem können mit dem Gerät unsymmetrische HF-Spannungen gemessen werden. Über einen breitbandigen NF-Ausgang kann die Kontrolle impulsmodulierter Träger und Störfrequenzen mittels eines Oszillografen erfolgen. Wegen der jederzeit reproduzierbaren Verstärkung des Gerätes lassen sich mit ihm auch Feldstärkemessungen durchführen. Das Gerät ist für die Betriebsarten Amplitudenmodulation A 2 und A 3 und nach Umschaltung für Frequenzmodulation F 2 und F 3 eingerichtet und eignet sich deshalb auch als Ballempfänger sowie zur Kontrolle für Rundfunksendungen. Der gesamte Frequenzbereich des Feldstärkemeßgerätes ist in acht einzelne Bereiche aufgeteilt, die durch Betätigen einer Spulentrommel ausgewählt werden können. Das von der Antenne aufgenommene Eingangssignal durchläuft eine HF-Vorstufe sowie zwei Mischstufen mit den zugehörigen ZF-Verstärkern. Hinter dem zweiten ZF-Verstärker erfolgt die



Störfeldstärkemeßgerät FMG 2, VEB Funkwerk Dresden

Geräuschbewertung in einer speziellen Röhrenvoltmeterschaltung. Der zweistufige Niederfrequenzverstärker liefert bereits bei einem Eingangssignal von wenigen μV eine für den Betrieb von Kopfhörern ausreichende Sprechleistung. Das Gerät besitzt einen symmetrischen Antenneneingang für 70 Ω. Über einen mitgelieferten Zwischenstecker können unsymmetrische 60-Ω-Kabel angeschlossen werden. Vor Beginn der Messung wird das Gerät mit Hilfe des eingebauten Eichoszillators auf konstante Spannungsverstärkung geeicht. Störpegel und Feldstärke werden mit Hilfe von Eichkurven aus der Stellung eines Dämpfungsgliedes bestimmt, mit dessen Hilfe der Instrumentenzeiger auf eine Markierung der Skala eingeregelt wird. Das Gerät kann aus einem Wechselstromnetz 95 bis 120 V oder 190···240 V betrieben werden. Für beweglichen Einsatz ist eine Umschaltung auf Batteriebetrieb vorgesehen. Es werden 6,3 V Heizspannung und 300 V Anodenspannung benötigt, die entweder Akkumulatoren oder einem Umformer entnommen werden können. Mit Hilfe einer Feinregulierung wird die Netz-Wechselspannung auf den von einem eingebauten Meßinstrument angezeigten Sollwert gebracht. Im Lieferumfang sind außer dem Meßempfänger ein Satz Eichkurven, ein zusammenlegbares Stativ mit Drehknopf und ein Dipol mit veränderbaren Elementen enthalten.
Das Störsuchgerät STG 4 dient zum Aufspüren von hochfrequenten Störquellen im Frequenzbereich 30···230 MHz. Mit der aufsteckbaren V-Dipol-Antenne ist eine Richtungsbestimmung vertikal sowie horizontal polarisierter Störer möglich. Mit einer Tastantenne können außerdem Störungen auf Leitungen, Zündanlagen von Verbrennungsmotoren sowie undichte Stellen in Abschirmgehäusen von z. B. Hochfrequenzgeneratoren, lokalisiert werden.
Das Gerät ist weiterhin auch zur Messung der Feldstärke von amplituden- und frequenzmodulierten Sendern geeignet. Dank der großen Empfindlichkeit ist das Gerät auch zur selektiven Messung kleinster Spannungen verwendbar.
Auf Grund des geringen Gewichtes und der günstigen Transportmöglichkeit ist das Gerät — vor allem auch wegen seiner Unabhängigkeit von äußeren Stromquellen — bei der Ausrichtung von UKW- und Fernsehantennen auf den jeweiligen Sender mit Vorteil einzusetzen. Die UKW- bzw. Fernsehantenne läßt sich zu diesen Messungen direkt an das Gerät anschließen. Bei der Projektierung einer Antennenanlage kann man durch eine Feldstärkemessung am künftigen Standort der Antenne sagen, mit welchem Antennenmodell ein zuverlässiger Empfang des



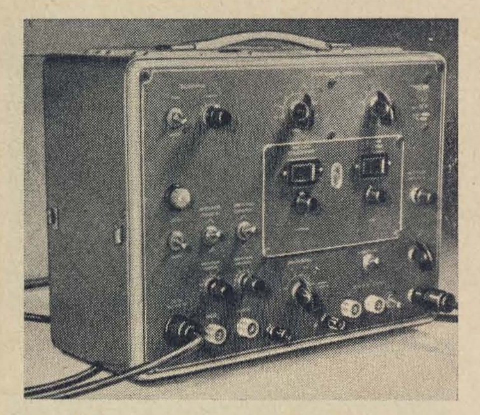
Störsuchgerät STG 4, VEB Funkwerk Dresden

betreffenden Senders zu gewährleisten ist. Die Aufnahme des Strahlungsdiagramms einer Sendeantenne läßt sich ebenfalls gut durchführen. Es soll nur noch am Rande mit erwähnt werden, daß sich natürlich auch Störstrahlungsmessungen an Rundfunk und Fernsehempfängern vornehmen lassen. Mit dem Störsuchgerät STG 4 wurde also ein leicht transportables, vielseitig anwendbares Gerät mit hohem Gebrauchswert geschaffen, das unabhängig von äußeren Stromquellen betrieben werden kann.

● Die jahrelangen Erfahrungen des VEB PRÜFGERÄTEBAU WEIDA (THÜR.) im Bau von Röhrenprüfgeräten haben ihren Niederschlag im neuen Röhrenprüfgerät W 18 N gefunden. Das neue Gerät weist an Verbesserungen auf:
Ablösung des Rastenschalters durch einen Tastenschalter
Erhöhte Empfindlichkeit bei Elektrodenschlußprüfungen
Prüfmöglichkeit für Subminiaturröhren
Wesentliche Verkleinerung und Gewichtseinsparung gegenüber anderen Konstruktionen.

Ausland

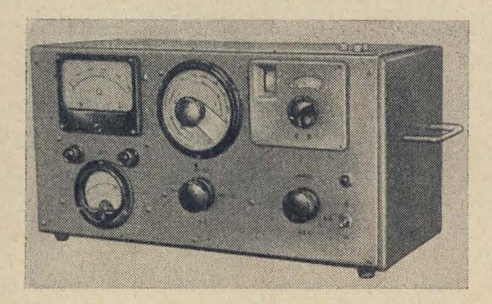
● In der Halle der SOWJETUNION waren auch in diesem Jahre wieder eine ganze Reihe von Meßgeräten ausgestellt. Der Impulskleingenerator МГИ-1 ist für den allgemeinen Gebrauch im Labor sowie im Montageeinsatz zur Prüfung von funktechnischen Einrichtungen bestimmt. Das Gerät enthält folgende Hauptteile: 1. Muttergenerator und Synchronisierimpulsgenerator, 2. Synchronisierstufe für äußere Synchronisierung, 3. Verzögerungsgenerator, 4. Impulsformgebungsteil, 5. Ausgangsstufen, 6. Impulsspannungsmesser, 7. Netzteil. Der Generator erzeugt Impulse beider Richtungen mit festen



Impulskleingenerator МГИ-1, UdSSR

Impulsbreiten innerhalb 0,1···10 μs, in Stufen von 0,1 μs umschaltbar. Die Impulsanstiegszeit liegt unterhalb 0,075 μs + 0,5% vom Nennwert der Impulsdauer, die Impulsfolgefrequenz ist zwischen 250···10000 Hz kontinuierlich regelbar. Der Generator liefert mindestens 60 V Ausgangsspannung an einem Widerstand von 1 kΩ und einer Kapazität von 100 pF. Netzanschluß: 115, 127 und 220 V/50 Hz.

Der Wellenmesser И-332 dient zur Messung unmodulierter oder impulsmodulierter Schwingungen im Bereich von 550···750 MHz. Die Meßunsicherheit beträgt höchstens ± 1,5 MHz; die Empfindlichkeit des Gerätes bei der Messung unmodulierter Schwingungen ist besser als



UKW-Frequenzmesser CP-1, Volksrepublik China

0,15 mW im gesamten Frequenzbereich. Breite der Resonanzkurve: 0,4 MHz. Das Gerät ermöglicht eine Messung der Frequenz. Bei impulsmodulierten Schwingungen darf das Tastverhältnis bis etwa 20000 bei einer Folgefrequenz über 200 Hz sein.

Das Impulssynchroskop СИ 1 ist für die Untersuchung von periodischen Impulsvorgängen bestimmt und zur Arbeit im Labor und im Freien geeignet. Das Gerät ermöglicht die Betrachtung von Impulsen, die Messung ihrer Breite und Amplitude im Bereich von 0,1 bis 3000 μs, sowie die Abbildung der Kurvenform periodischer Prozesse und von Lissajousfiguren. Temperaturbereich : — 40°···+ 40°.

Das Synchronoskop besteht aus folgenden Teilen: Eingangsteiler, Vertikalverstärker mit Verzögerungskette, Synchronisier- und Horizontalverstärker, fremdgesteuertes und freilaufendes Kippgerät, Zeitmarkengeber, Amplitudeneichschaltung, Elektronenstrahlröhre, Netzteil. Die Meßunsicherheit der Zeitmessung ist höchstens 5%, die Zeitmarken sind in sechs Stufen umschaltbar und von der Frequenz der Zeitbasis abhängig. Maximaler Meßfehler des Eingangsteilers: ±5%. Netzanschluß 127 und 220 V/50 Hz/180 W.

Das Teraohmmeter MOM-4 erlaubt die Messung von Widerständen in acht Bereichen von 0,1 MΩ···10 TΩ mit einer Meßspannung von 105 V. Die Meßunsicherheit in den einzelnen Bereichen beträgt ±1,5%···±10%. Netzteil: 110, 127, 220 V/50 Hz/30 W.

Das Gerät ГГИ-2 dient zur Anzeige des Halogenanteils in Luftströmen. Ein Indikator gestattet die Messung innerhalb von 2 s.

Der Reflektometer läßt die Messung von Kabelunterbrechungen bis zu 80 km zu, Hochspannungsleitungen können bis zu 10 km gemessen werden. Die Messungen werden mit Hilfe von Exponentialimpulsen durchgeführt. Bei einem Belastungswiderstand von 35 Ω beträgt der Impuls 0,1 μs, bei 600 Ω Belastung 0,3 μs.

● Auch die VOLKSREPUBLIK CHINA stellte Meßgeräte aus. Unter anderen waren zu sehen:

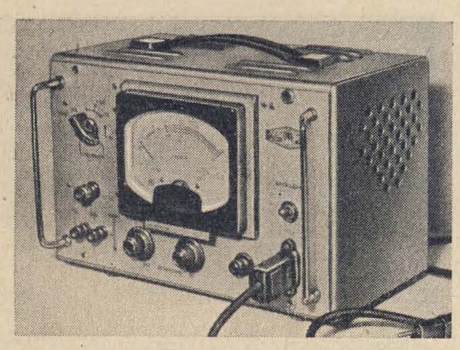
Der Tonfrequenzmesser JP-I. Der Meßbereich beträgt 10 Hz···20 kHz, Netzspannung 110 oder 220 V.

Der Normal-HF-Generator XC-2 überstreicht den Frequenzbereich 10 kHz···25 MHz.

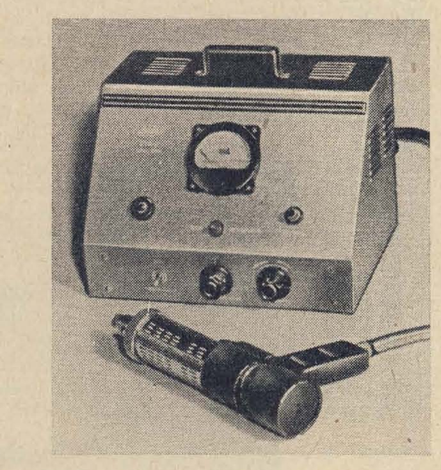
Der UKW-Frequenzmesser CP-1 hat einen Frequenzbereich von 30···200 MHz, wobei die Skalengenauigkeit ±1% beträgt; die Oberwellen reichen bis 1200 MHz.

Das Röhrenvoltmeter GB-2 ermöglicht Spannungsmessungen vom 1mV···300 V.

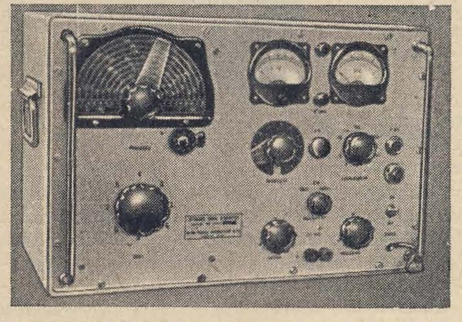
● Die TSCHECHOSLOWAKISCHE VOLKSREPUBLIK zeigte unter anderen eine Tensomeßbrücke (statisch-dynamisch). Die Apparatur ermöglicht Messungen mit Dehnungsmeßstreifen von statisch-dynamischen Vorgängen. Es handelt sich dabei um eine mit Wechselstrom gespeiste Brücke. Die Höhe der Trägerfrequenz ist so gewählt, daß die Verstärker die bei der Modulation in der Tensobrücke entstehenden Seitenbänder fehlerlos übertragen können. Die Meßverstärker speisen dann die entsprechenden phasenempfindlichen Gleichrichter, deren Ausgang so dimensioniert ist, daß er an eine Meßschleife angeschlossen werden kann. Die nomi-



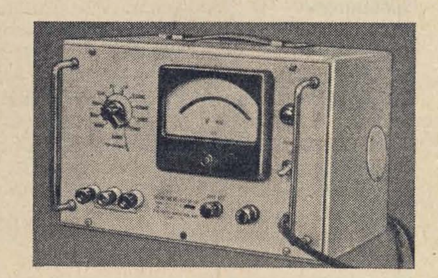
Teraohmmeter MOM-4, UdSSR



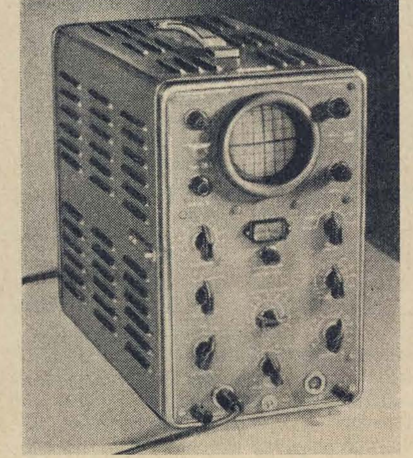
Meßgerät für halogene Luftströme ГГИ-2, UdSSR

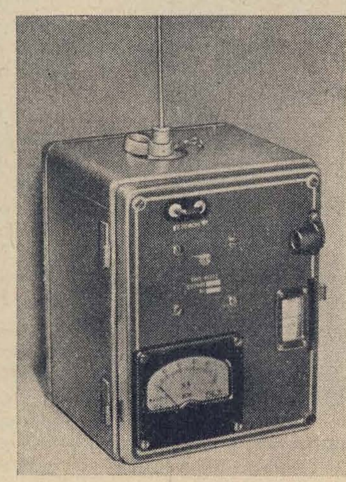


HF-Generator XC-2, Volksrepublik China



Röhrenvoltmeter GB-2, Volksrepublik China





Impuls-synchroskop СИ-1, UdSSR (links)

Wellenmesser И-332, UdSSR



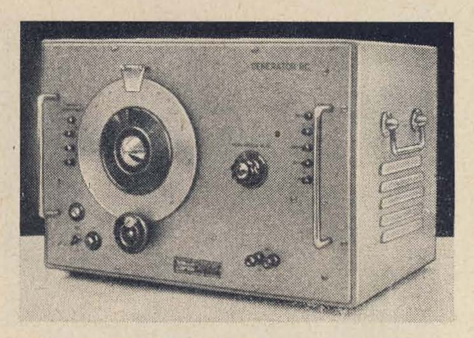
Tensomeßbrücke T 11/58, CSR



Gütefaktormesser 27/56, Volksrepublik Polen



Zeitmarkengeber PZC 2, Volksrepublik Polen

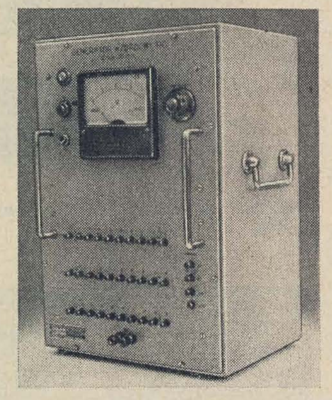


RC-Generator PO 13, Volksrepublik Polen

nale Empfindlichkeit für den Ausgangsstrom beträgt ± 5 mA, der Frequenzbereich 0 bis 500 Hz ± 2%. Linearer Arbeitsbereich: ± 10 mA. Frequenz des Trägerstromes: 5000 Hz. Jeder Meßkanal hat zur Kontrolle ein Indikatorinstrument. Netz: 220 V, 60 W.

● Die VOLKSREPUBLIK POLEN überraschte mit einem sehr umfangreichen Meßgerätepark.

Der Meßgenerator Typ PW 4 liefert Wechselspannungen definierter Frequenz von großer



Meßgenerator PW 4, Volksrepublik Polen

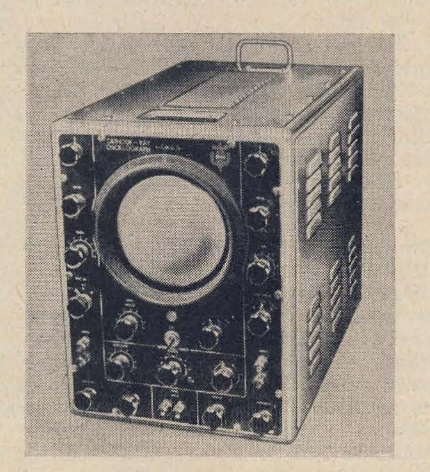
Genauigkeit und Stabilität. Das Gerät dient zur Eichung und Prüfung von NF-Generatoren. Es kann auch zum Abgleich von NF-Bandpässen und zur Aufnahme der Kennlinien von Bandpässen, Transformatoren, Verstärkern, elektroakustischen Einrichtungen u. a. Verwendung finden. Frequenzbereich: 20 Hz···20 kHz. Frequenzkonstanz: etwa 0,01%/std. Ausgangsspannung 0···20 V regelbar. Die Ausgangsleistung beträgt 0,1 mW bei nichtlinearen Verzerrungen < 1% im Frequenzbereich 20 Hz bis 20 kHz. Leistungsaufnahme: 60 W.

Der HF-Generator Typ PG 12 dient zur Erzeugung sinusförmiger Spannung und ist als Servicegerät hauptsächlich für Werkstattarbeiten bestimmt. Ein Vorzug des Gerätes ist, daß es universell ist und ein direktes Messen von Kapazität, Induktivität, Gleichspannungen und HF-Spannungen erlaubt. Die mittlere Resonanztiefe beträgt 30 %. Bei Messungen von Spannung, Induktivität und Kapazität arbeitet die Röhre des Modulators in Röhrenvoltmeterschaltung. Frequenzbereich: 20 kHz···20 MHz, Skalengenauigkeit: ± 3%. Die Kapazitätsmessung ist in den Bereichen von 5 pF···10000 pF möglich, die Induktivitätsmessung zwischen 0,55 μH···2,5 mH. Der Gleichspannungsbereich beträgt 5···30 V, der Wechselspannungsbereich 0,2···1,5 V. Die Netzspannung beträgt 220 V und die Leistungsentnahme 40 W.

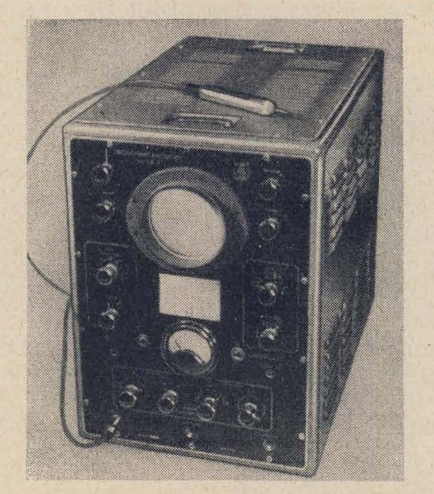
Der HF-Generator PG 11 dient als Quelle sinusförmiger hochfrequenter Wechselspannungen im Bereich von 95 kHz···30 MHz. Er findet in Instituts- und Industrielaboratorien zur Prüfung und Eichung von Bandfiltern und HF-Schaltungen Anwendung. Die Schaltung des HF-Generators besteht aus einem HF-Oszillator in Dreipunktschaltung mit Katodenkopplung. Ein RC-NF-Oszillator von 400 Hz arbeitet mit einer Wienbrücke. Ein Diodenvoltmeter zeigt die Modulationsspannung an. Das Meßinstrument ist direkt in Prozenten (Modulationsgrad) geeicht. Die Frequenzregulierung erfolgt stufenlos in jedem Teilbereich. Fremdmodulation ist von 30 Hz···15 kHz möglich. Die Meßunsicherheit des Modulationsgrades ist < 10%. Die Netzspannung beträgt 220 V und die Leistungsaufnahme 77 W.

Der RC-Generator PO 13 dient als Quelle sinusförmiger Spannungen mit einstellbarer Frequenz und Amplitude. Er besteht aus folgenden Einschüben: RC-Oszillator einschließlich Widerstandsverstärker mit Wienbrücke, Ausgangsstufe mit Anodenbasisstufe und Netzteil. Vier Frequenzbereiche von 20 Hz···200 kHz. Frequenzgenauigkeit größer als ± 1%, ± 0,3 Hz; Ausgangsleistung: ungefähr 400 mW bei einem Klirrfaktor von ungefähr 4···5%.

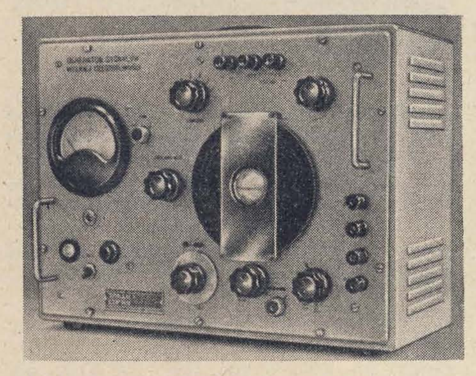
Mit dem Gütefaktormesser 27/56 kann man den Gütefaktor von Spulen, ferner Kapazitä-



Katodenstrahloszillograf OK-4-2s, Volksrepublik Polen



Katodenstrahloszillograf OK 6, Volksrepublik Polen



HF-Generator PG 12, Volksrepublik Polen

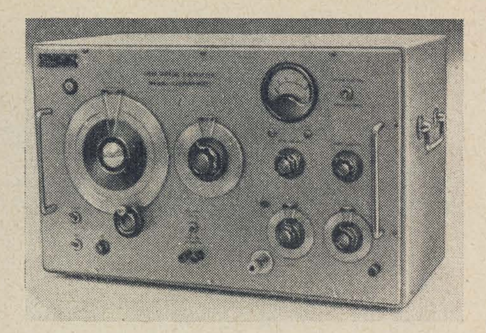
ten und mittelbar, auf rechnerischem Wege, die Induktivität von Spulen erfassen. Das Gerät setzt sich aus folgenden Baugruppen zusammen: HF-Generator, Röhrenvoltmeter, Eichkondensator und Speisegerät. Die Messung des Gütefaktors von Spulen erfolgt in zwei Bereichen, die Meßgenauigkeit ist größer als 10%. Der HF-Generator des Gütefaktormessers umfaßt einen Frequenzbereich von 150 kHz···15 MHz, Genauigkeit und Stabilität der Frequenz liegen etwa bei 2%. Die Skala des Drehspulmeßinstrumentes ist unmittelbar in Gütefaktoren geeicht.

Das Röhrenvoltmeter PVL 3 wird für Messungen von Gleich- und Wechselspannungen im Bereich von 10 Hz···30 MHz verwendet. Die Meßbereiche reichen von 0···600 V, die Meßgenauigkeit für Gleichspannung beträgt ± 2% und für Wechselspannung ± 1%. Der Eingangswiderstand beträgt für Gleichspannung 12 MΩ und für Wechselspannungen 2,5···3 MΩ/12 pF. Stromversorgung: 220 V, Leistungsaufnahme: 15 W.

Das Gerät OK-3 ist ein Einstrahloszillograf und dient zur Beobachtung und Messung elektrischer Vorgänge im Bereich von 10 Hz bis 8 MHz. Nutzbarer Schirmdurchmesser: 110 mm; Anodenspannung: 1300 V; Eingangswiderstand der Ablenkplatten: 3 MΩ, 15 pF. Synchronisierung: Eigen, Fremd und Netz.

Der Katodenstrahloszillograf OK-4-2s erfaßt den NF- und HF-Bereich von 10 Hz bis 3 MHz. Der OK-4-2s findet in Entwicklungs- und Industrielaboratorien, bei der Reparatur von Fernsehgeräten und anderen komplizierten Geräten Verwendung. Nutzbarer Schirmdurchmesser: 140 mm; Anodenspannung: 1600 V. Das Kippgerät in Dreiröhrenschaltung mit Phasenumkehrstufe hat symmetrischen Ausgang. Die Amplitudenregelung ist kontinuierlich; die Frequenzregelung ist kontinuierlich und umschaltbar.

Der Katodenstrahloszillograf OK 6, ein erstklassiges Gerät, ist von 5 Hz···10 MHz verwendbar. Das Gerät ist mit zwei Breitbandverstärkern ausgestattet und kann als HF-Millivoltmeter verwendet werden. Das Kippgerät (ebenfalls in Dreiröhrenschaltung) kann zur Frequenz- und zur Schnelligkeitsmessung verwendet werden. Der nutzbare Schirmdurch-



HF-Generator PG 11, Volksrepublik Polen

messer beträgt 110 mm, die Anodenspannung 1500 V; Ablenkempfindlichkeit: 0,45 mm/V; Phasenwinkel zwischen 20 Hz···300 kHz: 10°. Die nichtlinearen Verzerrungen bei 100 V Ausgangsspannungen des Y-Verstärkers sind < 3%; der eigene Geräuschpegel des Verstärkers beträgt — 120 dB. Synchronisierung: Eigen, Fremd und Netz.

Der Zeitmarkengeber PZC-2 dient zur Markierung der Impulsdauer auf der Oszillografenröhre. Aus dem Ausgang des Zeitmarkengebers erhält man negative Impulse, deren Dauer im Vergleich zur Periode sehr klein ist. In diesem Gerät kann das Wiederholen der Impulse kontinuierlich oder stufenweise geändert werden. Die Ausgangsspannung wird an den Wehnelt-Zylinder der Oszillografenröhre angelegt. Man erreicht dadurch ein periodisches Abbrechen des Elektronenstrahls. Das Arbeitsprinzip der Schaltung ist folgendes: Die Sinusspannung aus dem Hartley-ECO-Generator wird nacheinander durch Hilfsschaltungen wie Differentiationskreis und von in verschiedenen Arbeitspunkten betriebenen Verstärkern geformt bis zur Schaffung der Impulse von gewünschtem Verlauf und Amplitude. Der Frequenzbereich bei fremder Steuerung liegt zwischen 0,8 und 10 kHz, bei eigener Steuerung zwischen 20 und 300 kHz; die Frequenzunsicherheit bei Netzspannungsschwankungen liegt bei 5···10%. Maximalwert der Ausgangsspannung: etwa 80 V; Stromversorgung: 220 V; 60 W.

Der Rechteckimpulsgenerator PI-1 gibt periodische Rechteckimpulse ab, deren Frequenz stufenlos in Grenzen von 5···50000 Impulse/s regelbar ist. Es kann auch eine stufenlose Regelung des Verhältnisses Impulsperiode/Impulsdauer erfolgen. Als Impulsquelle dient ein monostabiler Multivibrator, der von einem unsymmetrischen Multivibrator mit Katodenkopplung als Erzeuger von periodischen Schwingungen gesteuert wird. Die Impulse werden in einem Verstärker geformt und der Ausgangsstufe zugeführt. Die Impulsfolgefrequenz wird an der einen und das Verhältnis Impulsperiode/Impulsdauer an einer anderen der beiden am Gerät angebrachten Skalen direkt abgelesen. Die Impulsfolgefrequenz beträgt 5···50000 Hz. Die Genauigkeit der Frequenzmessung beträgt ± 2% ± 1 Hz. Der Regelbereich der Ausgangsspannung liegt zwischen 0,001 und 10 V max. Netzanschluß 220 V, Leistungsverbrauch 100 W.

Das Röhren-MΩ-Meter PM-2 ist zur Messung von ohmschen Widerständen im Bereich von 100 kΩ···100000 MΩ bestimmt. Das Gerät arbeitet in Brückenschaltung. Der durch den gemessenen Widerstand fließende Strom bewirkt einen Spannungsabfall am Gitterwiderstand der Elektronenröhre. Das gestörte Brückengleichgewicht bedingt den Anzeigeausschlag des Messers. Die Meßspannung von 100 V ist mittels einer Glimmstrecke stabilisiert; die gemessenen Größen sind direkt ablesbar. Die kleinen Abmessungen des Gerätes und der vor Beschädigung schützende zweckmäßige Aufbau sowie die sehr einfache Handhabung erlauben, den Apparat auch für Montagezwecke zu benutzen. Die Meßgenauigkeit der einzelnen Teilbereiche beträgt ± 10% und die Meßspannungsunsicherheit ± 10%. Stromversorgung: 220 V. Leistungsaufnahme: 45 W.

● Auf dem Stand der UNGARISCHEN VOLKSREPUBLIK zeigte die METRIMPEX in diesem Jahr:

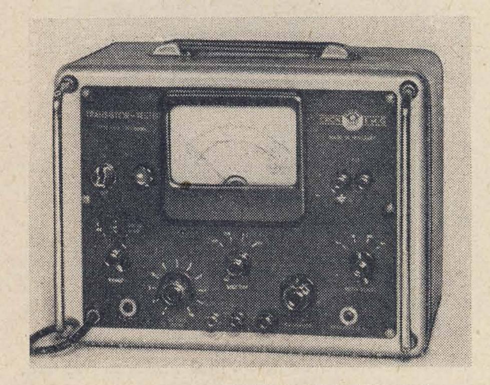
Die Impedanzmeßbrücke ORION-KTS 1445/S: Messen der Impedanz zur Bestimmung des Phasenwinkels von Transformatoren, Drosselspulen, Filterkreisen, Lautsprechern usw., Bestimmung von Selbstinduktion und Kapazität auf indirektem Wege. Der Meßbereich erstreckt sich beim Messen der Impedanz von 1 Ω bis 1 MΩ, beim Messen des Phasenwinkels von — 90° bis + 90°. Außerdem kann man das Gerät als Generator mit einer maximalen Ausgangsleistung von 1,5 W bei den Frequenzen 50, 159,2, 800, 1592, 10000, 15920 Hz oder als Röhrenvoltmeter von 10 mV···30 V zwischen 20 Hz und 100 kHz verwenden. Das Impedanzmeßgerät besteht aus einer Grützmacher-Brücke, einem Dekadenwiderstand, einem Generator und einem Röhrenvoltmeter.

Den Breitbandrechteckwellengenerator ORION-EMG 1143 kann man zur Prüfung der Verstärker bei Bildfunkgeräten, zur Messung von Breitband- und Mehrkanaleinrichtungen sowie zur Kontrolle von Radargeräten usw. verwenden. Ferner läßt sich das Gerät auch zu Untersuchungen an Tonfrequenz- und Impulsverstärkern, Impulstransformatoren und Kabeln und schließlich zur Rechteckwellenmodulation hochfrequenter Oszillatoren einsetzen. Zwei hervorragende Eigenschaften: der Frequenzumfang 1 : 10000 und der Spannungsumfang 1 : 1000, verleihen dem Gerät eine ausgedehnte Verwendungsmöglichkeit. Der Generator besteht aus folgenden Bauteilen: Signalbegrenzer und Quadriereinheit, Multivibrator, Verstärker, Dämpfungsglieder, Netzteil. Der Frequenzbereich ist in zehn Stufen einstellbar und die Genauigkeit beträgt ± 10%. Die Ausgangsspannung liegt zwischen 30 mV und 30 V und ist in sieben Stufen einstellbar. Netzanschluß: 110/220 V, Stromverbrauch: etwa 90 W.

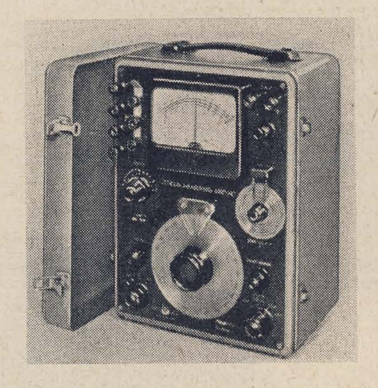
Der Tonfrequenzmeßkoffer ORION-KTS 624 ist eine weiterentwickelte Ausführung. Er überstreicht das Frequenzband von 300 bis 5000 Hz. Er eignet sich für die Durchführung aller übertragungstechnischen Messungen, die für den Betrieb von Tonfrequenzverstärkern, von Geräten bzw. Stromkreisen der Sprech- und Musikübertragung und von Trägerstromkanälen notwendig sind. Pegel-, Dämpfungs- und Verstärkermessungen sind damit ebenfalls möglich. Außerdem bietet das Gerät die Möglichkeit, den Scheinwiderstand und die Fehlerdämpfung zu messen. Schließlich ist zu erwähnen, daß die Generatoreinheit als Normalgenerator benutzt werden kann. Der Meßkoffer besteht aus folgenden Teilen: Sendeeinheit, Empfängereinheit, Einheit zur Messung des Scheinwiderstandes, Meßbrücke für die Bestimmung der Fehlerdämpfung. Die Frequenzgenauigkeit beträgt ± 2%. Die Verzerrung am 600-Ω-Ausgang und Abschluß bei 1 mV Leistung beträgt 4%, der Generatorinnenwiderstand 100 Ω. Die Genauigkeit des Ausgangspegels in Abhängigkeit von der Frequenz bei 600-Ω-Widerstand und 800 Hz ist > 0,03 N.

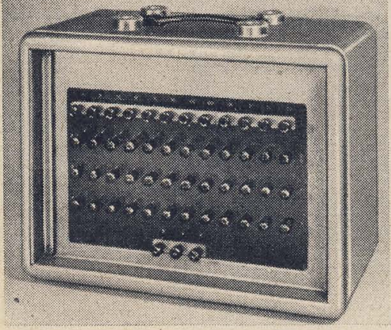
Der Transistorprüfer ORION-EMG 1816 eignet sich besonders für kontinuierliche betriebsmäßige Messungen an Transistoren. Das Gerät mißt den Stromverstärkungsfaktor, den Kollektorsättigungsstrom sowie den Eingangswiderstand von Spitzen- und Flächentransistoren geringer Leistung. Beim Messen des Stromverstärkungsfaktors kann der Arbeitspunkt eingestellt und auch der zum Arbeitspunkt gehörende Kollektorstrom gemessen werden.

Die Dehnungsmeßbrücke für statische und dynamische Messungen ORION-EMG 2353 findet u. a. beispielsweise bei Torsionsmessungen Verwendung. Sie besteht aus folgenden Hauptteilen: Doppelte Wheatstone-Meßbrücke, Verstärker, phasenempfindlicher Gleichrichter, Oszillator, Trockenbatterien. Es handelt sich im Prinzip um eine wechselstromgespeiste Wheatstone-Brücke, die die Widerstandsänderungen der Dehnungsstempel mißt. Dem Prinzip des Doppelbrückensystems entsprechend, ruft die Größenveränderung der Meßstempel eine Änderung des Widerstandes hervor, die das Brückengleichgewicht aufhebt. Eine zweite Wheatstone-Brücke, die aus geeichten Meßzweigen besteht, ist mit der ersten in Reihe geschaltet und dient zum Ausgleichen der entstandenen Spannungen. Die vom Meßstempel wahrgenommene mechanische Formveränderung wird durch einen elektronischen Verstärker und einen phasenempfindlichen Gleichrichter, der die Richtung der Deformation wahrnimmt, geleitet und kann schließlich an einem empfindlichen Zeigerinstrument abgelesen werden. Die Speisung der Wheatstone-Brücke besorgt ein Oszillator. Theoretisch kann man eine einzige Dehnungsmeßbrücke mit der Hilfe eines Kompensators vom Typ 2352 für beliebig viele Meßstellen verwenden. Ein wesentlicher Vorteil ist hierbei, daß der Kompensator ein rasches und zuverlässiges Umschalten der einzelnen Meßstellen gestattet, ohne das Meßergebnis zu beeinträchtigen. Hinsichtlich seines Aufbaues



Transistorprüfer ORION-EMG 1816, Volksrepublik Ungarn



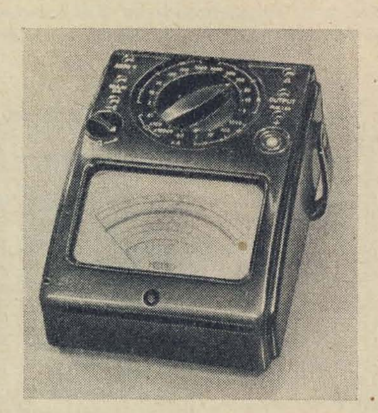


Dehnungsmeßbrücke ORION-EMG 2353, Volksrepublik Ungarn (links)

Kompensator 2352, Volksrepublik Ungarn

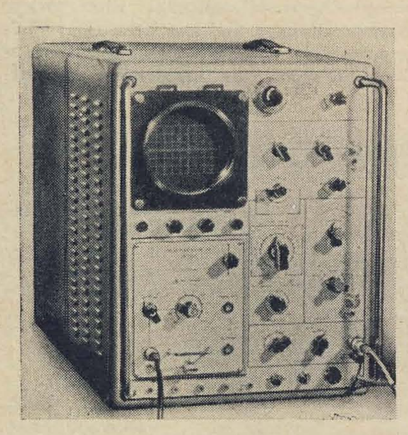
gliedert sich der Kompensator in folgende Hauptteile: Meßspannungsumformer, Meßstellenumschalter und Meßstellenregler.

Der AM-FM-UKW-Signalgenerator Typ ORION-EMG 1173 dient zur Erzeugung eines Ausgangssignals von 0,2 V max. im Bereich von 4···250 MHz bei kontinuierlicher Frequenz- und Pegelregelung. Trägerfrequenzen lassen sich zu gleicher Zeit in Amplitude und Frequenz modulieren; auch eine Impulsmodulation ist möglich. Der Signalgenerator enthält einen symmetrischen Oszillator, der Bereich von 4···250 MHz ist in acht Bänder unterteilt. Die Frequenzmodulation der Trägerwelle erfolgt mit einem Kristallmodulator durch Steuerung des Stromflußwinkels. Das interne Modulationssignal wird durch die Netzfrequenz von 50 Hz oder von einem eingebauten 400-Hz-Tongenerator gewonnen. Die eingebaute stabilisierte Speiseeinheit gewährleistet die erforderliche Stabilität, die erzielte Frequenzgenauigkeit beträgt ± 1%.

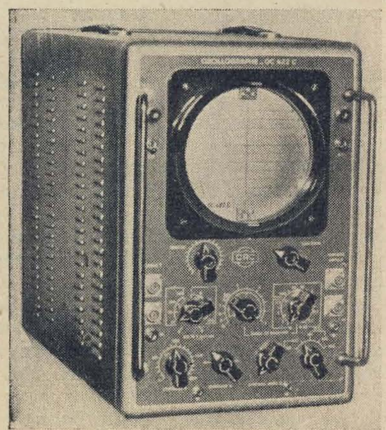


Universalmeßinstrument International Typ 430, Firma METRIX, Frankreich

● Im FRANZÖSISCHEN PAVILLON zeigte eine Reihe bedeutender Firmen ihre Erzeugnisse auf dem Gebiet der Meßtechnik.



Breitbandoszillograf OC 560, CRC, Frankreich



Oszillograf OC 422 C, CRC, Frankreich

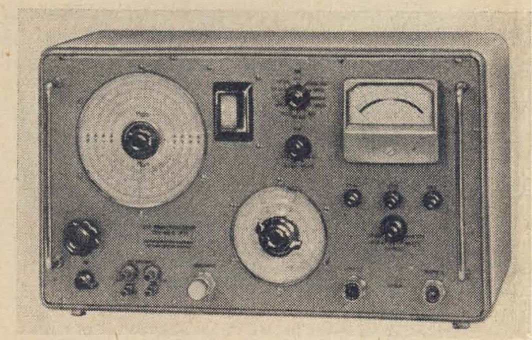
Die Firma METRIX zeigte unter anderem folgende Meßinstrumente:

Das Universalmeßinstrument International Typ 430 besitzt ein großes Anwendungsgebiet. Seine hohe Empfindlichkeit (20 kΩ/V), seine Stoßfestigkeit und seine Schutzeinrichtung gegen elektrische Überlastung machen es zu einem Spitzengerät, das folgende Vorzüge vereinigt: geneigtes Meßinstrument mit großer Spiegelskala und Messerzeiger, ein einziger Schalter für alle Meßbereiche, sowie ein leicht von außen zugängliches Fach für die Stabbatterien des Ohmmeters. Die Gleich- und Wechselspannungsbereiche sind 3, 10, 30, 100, 300, 1000 und 5000 V, die Gleichstrombereiche 50 μA, 1, 10, 100 mA; die Widerstandsbereiche gehen von 0···20 MΩ.

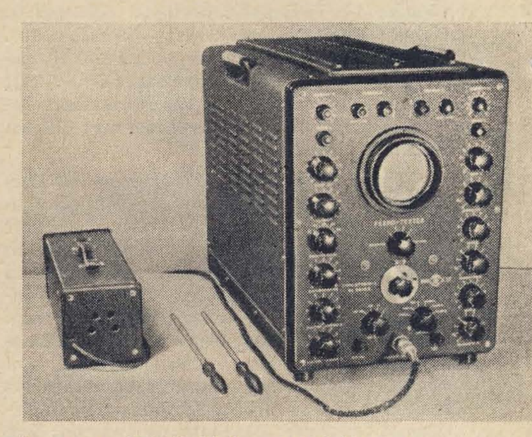
Der Meßsender für Amplituden- und Frequenzmodulation 926 enthält einen HF-Rotationsspulenträger. Die Frequenzmodulation erfolgt durch Verändern der Permeabilität in einer Induktivität und die Ausgangsspannungsteilung mittels Schiebekolben. Der Sender überstreicht praktisch alle Frequenzen, die für Empfänger für Fernsehen und UKW-Hörrundfunk in Frage kommen. Der niedrigste Frequenzbereich, der bei 5 MHz beginnt, gestattet das Arbeiten an DF-Verstärkern der CCIR-Fernsehnorm. Der zweite Frequenzbereich des Senders von 10···20 MHz dient für die Prüfung der ZF von Rundfunkgeräten, der dritte Bereich von 20···41 MHz überdeckt ohne Umschaltung die Zwischenfrequenzen für Fernsehempfänger. Insgesamt ist der Frequenzbereich von 5···230 MHz in sechs Bereichen einstellbar, Frequenzgenauigkeit: ± 1%, Ausgangsspannung: regelbar von 1 μV···100 mV bei 75 Ω Ausgangsimpedanz, Spannungsgenauigkeit ± 30%; Genauigkeit der Spannungsteilung ± 1 dB. Amplitudenmodulation: Modulationsfrequenz: 800 Hz ± 5%, m = 0,3; Frequenzmodulation: ebenfalls 800 Hz ± 5%.

Die von der vergangenen Frühjahrsmesse her bekannte französische Gesellschaft CRC zeigte diesmal als Neuentwicklung einen Breitbandoszillografen OC 560. Das Gerät gestattet die Wiedergabe von Impulsen oder periodischen Vorgängen. Die größte Empfindlichkeit liegt bei 50 mV/cm, der Frequenzbereich des Y-Verstärkers reicht von 0···30 MHz; die Anstiegszeit bei Impulswiedergabe ist 12 ns. Die Ablenkung erfolgt entweder freischwingend, synchronisiert oder getriggert; die Kippzeiten reichen von 0,1 μs/cm···1 s/cm.

Der Oszillograf OC 422 C der selben Gesellschaft ist für die Wiedergabe sehr langsam verlaufender Vorgänge ausgelegt und besitzt deshalb eine Röhre mit sehr langer Nachleuchtdauer. Einige wichtige technische Parameter: X-Verstärker von 0···50 kHz; Y-Verstärker von 0···150 kHz, Empfindlichkeit 3 mV/cm; Zeitbasis periodisch oder getriggert, Ablenkfrequenz wählbar zwischen 0,1 Hz und 30 kHz.



UKW-Signalgenerator ORION-EMG 1173, Volksrepublik Ungarn



Ferrotester 2738/S, Volksrepublik Ungarn

Die SOCIETÉ DES COMPTEURS in Montrouge stellte ein interessantes Gerät zur Feststellung der Wolkenhöhe aus. Das Prinzip ist dabei folgendes: Lichtimpulse werden senkrecht nach oben gerichtet ausgestrahlt und auf dem Rückweg von einer Fotozelle aufgefangen. Die Laufzeit von Hin- und Rückweg wird auf einem Schirm angezeigt. Dieses praktische Radargerät ist vor allem für Flugplätze bestimmt. Die Sendeleistung beträgt je nach Ausführung 400 kW oder 2 MW (Impulsleistung), die Impulsfolgefrequenz 25 bzw. 50 Hz.

Der Zählfrequenzmesser A 770 der FIRMA ROCHAR ÉLECTRONIQUE gestattet unter anderem die Zählung bis zu 19999 Vorgängen. Diese Grenze ist für viele Anwendungszwecke ausreichend, das Gerät konnte dadurch mit relativ geringem Aufwand gefertigt werden, was unter anderem aus seinem Gewicht von nur 13 kg und den Abmessungen des Gehäuses 230 × 368 × 260 hervorgeht.



Auf dem Stand der Société des Compteurs im französischen Pavillon wurde unseren Mitarbeitern der Wolkenhöhenmesser erklärt. Von links nach rechts die Herren Gellée, David, Streng und Belter

Der Zählfrequenzmesser A 477 derselben Gesellschaft ist der „größere Bruder" des A 770. Er gestattet die Messung bis 100 kHz und benötigt dazu 6 Zähldekaden. Das Gewicht beträgt 25 kg; die Abmessungen 340 × 550 × 350.

● Auf dem Stand der Firma WOLFGANG MÖTZ, Berlin N 20, waren zahlreiche Meß- und Prüfgeräte für nahezu jeden Verwendungszweck vertreten.

Das Transistor-Strahlungskontrollgerät PW 4014 dient zum Nachweis und Messen radioaktiver Strahlung sowie zur Überwachung der Strahlungsintensität und zur Kontrolle „verseuchter" Gegenstände. Durch das im Gehäuse eingebaute Geiger-Müller-Zählrohr kann das Gerät selbst als Sonde verwendet werden. Außerdem kann zum Messen von β-Strahlungen oder für den Fall, daß das Gerät nicht unmittelbar an die Strahlungsquelle herangebracht werden kann, eine separate Sonde angeschlossen werden. Das Gerät besitzt zwei umschaltbare Meßbereiche von 0···3 und 0···30 mr/h, bezogen auf Radium-γ-Strahlung. Taschenlampenbatterie 3 V, etwa 12 mA. Das Taschengerät ist leicht, handlich und wiegt etwa 600 g. Das Gerät hat gedruckte Schaltung. Außerdem zeigte die Firma einen Taschen-Strahlungsdosismeter Q 4423 C. Der Dosismeter ist ein handliches Gerät zur Messung ionisierender Strahlung von Radioisotopen und Röntgenstrahlungsquellen. Die während einer beliebigen Zeitspanne empfangene Strahlungsdosis kann direkt abgelesen werden. Eine eingebaute Ladevorrichtung macht das Gerät von Spannungsquellen unabhängig. Die kennzeichnenden Eigenschaften des Gerätes sind folgende: empfindliches Quarzfadenelektrometer, lichtstarke Optik zur Beobachtung der eingebauten Skala sowie ein schwingungsfester Aufbau. Das Gerät ist für γ- und Röntgenstrahlen geeicht. Für härtere Röntgenstrahlen ist ein Korrekturfaktor von 0,7 zu berücksichtigen. Der Meßbereich beträgt dann 175 mr bzw. 14 r.



Transistor-Strahlungskontrollgerät PW 4014, Elektro-Spezial GmbH



Zählfrequenzmesser A 477, Firma Rochar électronique



Zählfrequenzmesser A 770, Firma Rochar électronique

● Die Firma MARCONI INSTRUMENTS LIMITED, ENGLAND, stellte ebenfalls sehr interessante Meßgeräte aus.

Der RC-Oszillator TF 1101 (20 Hz bis 200 kHz) ist ein Allzweckgerät mit einem relativ verzerrungsfreien Ausgang von max. 3 W an 600 Ω. Die Anzeige der Ausgangsleistung geschieht durch ein eingebautes Instrument. Ein Bandfilter liefert bei der Frequenz von 1 kHz eine Ausgangsspannung mit sehr geringen Verzerrungen.

Der Video-Frequenzoszillator TF 885a—1 erzeugt wahlweise Sinus- und Rechteckspannungen mit großem Frequenzbereich. Sinuswellenbetrieb: 25 Hz···12 MHz. Rechteckwellenbetrieb: 50 Hz···150 kHz. Die Frequenzeichung erfolgt mittel Netz- und 50-kHz-Prüfkreis.

Der UKW-Absorptions-Wellenmesser TF 643 C (20···30 MHz) besteht aus einem abgestimmten Kreis mit Steckspulen, Kristallgleichrichter und Mikroamperemeter. Meßgenauigkeit: ± 1% bis zu 150 MHz, darüber ± 2%. Das Gerät benötigt keine Stromversorgung.

Das Röhrenvoltmeter TF 1100 dient zur Messung von Wechselspannungen von 100 μV bis 300 V im Frequenzbereich von 10 Hz bis 10 MHz. Es läßt sich auch als Bildsignal-Breitbandverstärker verwenden.

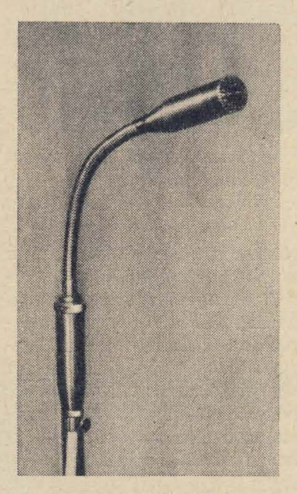
Das Klirrfaktormeßgerät TF 142 F mißt den gesamten Oberwellengehalt bis zu 30 kHz von Eingängen im Grundfrequenzbereich von 100 Hz···8 kHz. Meßbereich des Klirrfaktors: 0,05···50%. Die Eingangsspannung kann zwischen 500 mV und 500 V liegen. Das Kreisgütemeßgerät TF 1245 zeigt Q-Werte von 5···1000 direkt im Frequenzbereich von 1 kHz···300 MHz an. Die Kapazität, die Induktivität, der Widerstand und der Verlustfaktor können indirekt gemessen werden.

Der Trägerwellenhubmesser TF 791 C ist ein vielseitiges Universalinstrument für alle Trägerfrequenzen zwischen 4 und 540 MHz. Hubmeßbereiche: 5, 25, 75 und 125 kHz Vollausschlag. Modulationsfrequenzbereich: 25 Hz bis 35 kHz.

● Unter den Neuentwicklungen der DÄNISCHEN Firma BRÜEL & KJAER kann man besonders das neue Mikrofonprogramm hervorheben. Die neuentwickelten Meßmikrofone sind Kondensatormikrofone mit einem Durchmesser von 24 mm. Der Frequenzbereich geht von 20 bis 18000 Hz, die Empfindlichkeit beträgt 5 mV/μbar und die Dynamik 15···135 Phon. Die Mikrofone sind temperaturunabhängig bis 150° C! Sie sind in zwei Typen lieferbar, entweder für Verwendung im freien Feld oder für Druckmessungen. Mit einer mechanischen Kugelfallquelle kann man schnell die Empfindlichkeit der Mikrofone kontrollieren, und eine genaue Eichung ist mit einem Mikrofoneichgerät mit Hilfe elektrostatischer Eichgitter und der Reziprozitätsmethode möglich. Die neuen Meßmikrofone sind sowohl in dem künstlichen Ohr für Prüfungen von Telefonen und in dem künstlichen Mund für Prüfungen von Mikrofonen eingebaut, als auch in verschiedenen anderen akustischen Meßgeräten.

Als andere interessante Neuentwicklung ist zu erwähnen, daß in alle Röhrenvoltmeter, Mikrofonverstärker und Analysatoren Gleichrichter eingebaut sind, die eine wahlweise Anzeige vom Mittel-, Spitzenwert und Effektivwert ermöglichen.

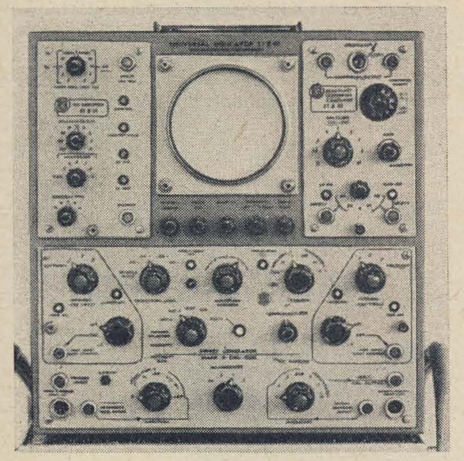
● Die dänische Firma DISA ELEKTRONIK, die bereits im vergangenen Jahr ihren Zweistrahlenoszillografen ausstellte, zeigte diesmal unter anderem einen neuen Vertikaleinschub für diesen Oszillografen. Der Einschub enthält einen stabilisierten Gleichspannungsverstärker neuer Bauart, der sich vor allem durch hohe Empfindlichkeit (200 μV/cm), relativ großem Frequenzbereich (0 Hz···250 kHz) und eine in anbetracht dieser Daten ungewöhnliche Langzeitkonstanz des 0-Punktes (± 25 μV) auszeichnet. Wie sich aus dem angegebenen Frequenzbereich ersehen läßt, handelt es sich bei diesem Verstärker nicht um eine Zerhackung und anschließende Wechselspannungsverstärkung der Meßspannung. Der Verstärker ist vom Eingang bis zum Ausgang gleichspannungsgekoppelt. Der Ausgangsverstärker ist nach üblichen Gesichtspunkten aufgebaut, während der Vorverstärker durch einen ähnlich der Rückkopplung geschalteten Zer-



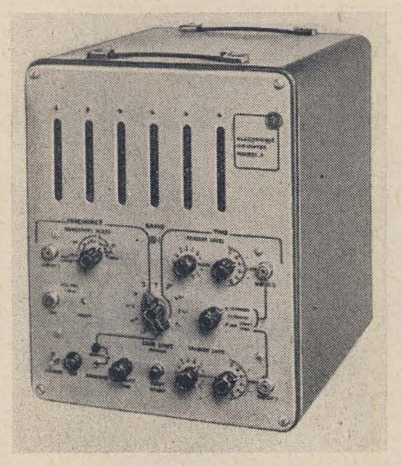
Kondensatormikrofon, Firma BRÜEL & KJAER, Dänemark



Die Telelunken GmbH hatte gemeinsam mit der AEG einen Stand in der Halle 18, der allerdings mehr informatorischen Charakter besaß. Geräte wurden nicht ausgestellt



Oszillograf mit neuentwickelten Einschüben, DISA ELEKTRONIK, Dänemark

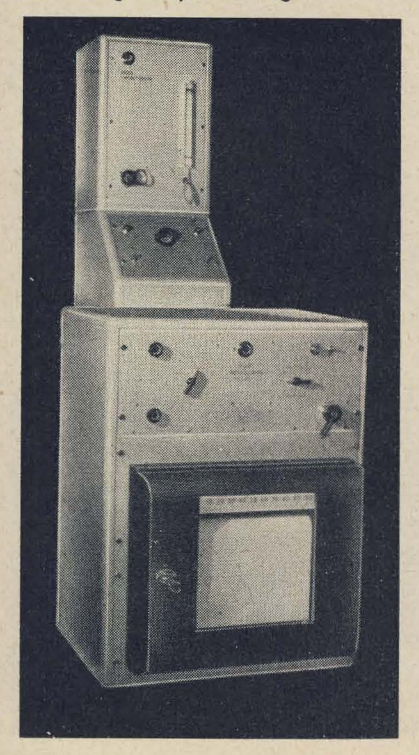


Elektronisches Zählgerät Modell 3, DISA ELEKTRONIK, Dänemark

hacker-Regelverstärker stabilisiert wird. Der Vorverstärker besitzt eine fest eingestellte Verstärkung. Seine Ausgangsspannung wird in einem Dämpfungsglied auf eine der Eingangsspannung entsprechenden Amplitude herabgesetzt und mit umgekehrtem Vorzeichen in einer Additionsschaltung zu dieser addiert. Dieser Gleichspannungsverstärker ist u. a. für Messungen mit Dehnungsmeßstreifen und anderen elektrischen Widerstandsfühlern geeignet.

Außerdem konnte man am Stand der DISA ELEKTRONIK einige elektronische Zählgeräte finden. Diese für die moderne Forschung und Industrie unentbehrlichen Geräte zur Messung von Frequenz, Frequenzverhältnis, Periodendauer und Zeitintervall (max. Zählfrequenz 130 kHz bzw. 1,1 MHz, kürzeste Meßeinheiten 1 bzw. 10 μs, Messung von 1 oder 10 Perioden) können mit Hilfe geeigneter Meßwertwandler auch zum Messen von Drehzahl, Geschwindigkeit, Beschleunigung, statischem Druck und anderem verwendet werden. Als Beispiel eines solchen Meßwertwandlers kann hier der fotoelektrische Geber der DISA, 59 B 20, genannt werden, der in Verbindung mit Tachometerscheiben sehr genaue Drehzahlmessungen gestattet. Beide Geräte, sowohl Modell 2 als auch 3, können mit einem Analogspannungsausgang geliefert werden, wodurch der Anschluß von Meßwertdruckern oder Potentiometerschreibern und damit eine fortlaufende Registrierung der Meßergebnisse ermöglicht wird. Die Geräte sind aus Einsteckeinheiten aufgebaut und zeichnen sich durch sehr kompakte und robuste Konstruktion aus.

Chromatograf, Pye Ltd., England



● Die PYE LTD bringt mit dem neuen Pye-Argon-Chromatograf nicht nur einen gewaltigen Fortschritt gegenüber den bisherigen Modellen, sondern eröffnet durch das Beschreiten neuer Wege der Gas-Chromatografie eine Fülle neuer Möglichkeiten. Statt des bisher gebräuchlichen Wärmeleitfähigkeitsmessers wird ein Ionisationsdetektor benutzt, in dem Argon als Trägergas Verwendung findet. Diese Anordnung gewährleistet eine 100000mal größere Empfindlichkeit. Ein weiterer Vorteil des Gerätes liegt darin, daß die Detektoreinheit von Druck-, Durchfluß- und Temperaturänderungen praktisch unabhängig ist.

Leider ist es uns aus Raummangel nicht möglich, auf alle Erzeugnisse der einzelnen Betriebe und Firmen einzugehen.

Röhren aus den Röhrenwerken der DDR

Hochvakuum-Empfängerröhren

Auch auf der diesjährigen Leipziger Frühjahrsmesse stellten die Röhrenwerke der DDR teilweise im Städtischen Kaufhaus und teilweise in der Halle 18 der Technischen Messe ihre Erzeugnisse zur Schau.

Im Städtischen Kaufhaus waren alle vier Röhrenwerke der DDR mit nebeneinander- bzw. gegenüberliegenden Ständen vertreten. Es wurden nicht nur Röhren für Rundfunk und Fernsehen gezeigt, sondern auch Spezialröhren in Subminiaturausführung. Die Röhrenserien für Rundfunk und Fernsehen waren bereits im Vorjahr abgeschlossen. Mehrere Typen waren damals aber noch nicht in die Fertigung übergeleitet und wurden deshalb im Vorjahr noch nicht ausgestellt, wie z. B. die ECL 84, PCL 84, EL 36, PL 36, EL 95, DY 86, EY 86 usw. Da diese Röhren inzwischen bereits in den „Röhreninformationen" ausführlich beschrieben wurden, kann hier von einer näheren Beschreibung abgesehen werden.

Im Vorjahr waren bereits eine ganze Anzahl von Subminiaturröhren entwickelt. Ihre Fertigungsüberleitung verzögerte sich aber, so daß sie damals noch nicht ausgestellt werden durften. Inzwischen ist die Überleitung an den VEB RÖHRENWERK ANNA SEGHERS, Neuhaus am Rennweg, aber erfolgt, so daß diese Röhren diesmal ausgestellt wurden. Hier sind zu nennen die DY 667[1], DF 668, DF 669, EA 766, EC 760, EF 762.

Die DF 668 ist eine HF-Pentode in Flachkolben mit $U_f = 1{,}25$ V und $I_f \approx 100$ mA. Sie entspricht dem internationalen Typ 1 AD 4 und kann als HF-Verstärker, als Misch- und Oszillatorröhre bis zu 200 MHz eingesetzt werden. Bei $U_b = 90$ V hat sie eine Steilheit von 2,3 mA/V, bei $U_b = 45$ V immer noch von 2 mA/V. Als selbstschwingende Mischröhre kann man mit einer Mischsteilheit von nahezu 0,5 mA/V rechnen. Ähnlichen Zwecken dient die DF 669, die ungefähr dem internationalen Typ 5678 entspricht. Sie hat aber nur einen halb so großen Heizstrom ($I_f = 50$ mA) wie die DF 668, ist also schwächer ausgelegt. Sie ist nur bis zu 100 MHz einsetzbar. Bei $U_b = 67{,}5$ V beträgt ihre Steilheit 1,1 mA/V.

Die EA 766, eine Einfachdiode, die in ihren Daten einem System der EAA 91 entspricht, ist besonders klein. Ihr Außendurchmesser beträgt nur 5,4 mm.

Die EC 760 ist eine HF-Triode ähnlich der 5718 und findet als Oszillator- und Mischröhre für Frequenzen bis zu 500 MHz Verwendung. Ihre Steilheit beträgt bei $U_a = 150$ V, $U_g = -2{,}4$ V und $I_a = 13$ mA 7 mA/V, ihre maximale Anodenbelastung 3 W. Für ihre geringen Abmessungen eine beachtliche Leistung!

Die EF 762, ähnlich der EF 732 bzw. 5840, ist eine HF-Pentode hoher Steilheit, die bis ins Dezimetergebiet hinein verwendet werden kann. Steilheit 5 mA/V bei $U_a = 100$ V und $I_a = 7{,}5$ mA.

Die Subminiaturröhren nehmen teilweise eine beträchtliche Verlustleistung auf, so daß der Kolben sehr heiß werden kann. Durch geeignete Maßnahmen (mit dem Chassis verbundener Metallzylinder oder Metallschellen) muß daher für eine gute Wärmeableitung gesorgt werden.

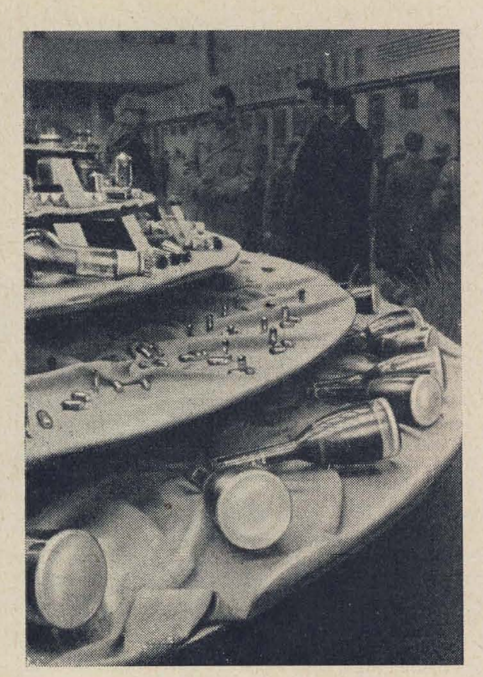
Spezialröhren

All diese Hochvakuum-Empfängerröhren waren ebenfalls sowohl im Städtischen Kaufhaus als auch in der Halle 18 der Technischen Messe auf einem Kollektiv-Röhrenstand der DDR zu sehen. In der Halle 18 waren darüber hinaus aber noch Oszillografen-, Mikrowellen-, Sende- und gasgefüllte Röhren ausgestellt.

Von den Oszillografenröhren, die jetzt fast ausschließlich vom VEB FUNKWERK ERFURT gefertigt werden, waren fast alle Typen ausgestellt. Die B 13 S 5 und B 13 S 6 sind Einstrahl-Oszillografenröhren mit Planscheibe und Nachbeschleunigungsanode. Die B 13 S 6 ist der universelle moderne Typ, der die früheren Typen ähnlicher Art ablöst. Die vertikale Ablenkempfindlichkeit ist bei der B 13 S 6 besonders hoch. Die B 13 S 5 dagegen ist auch für höhere Frequenzen noch brauchbar. Bei ihr sind die Ablenkplatten nicht an den Sockel wie bei der B 13 S 6, sondern radial am Glaskolben herausgeführt.

An modernen Stabilisatorröhren in Miniaturausführung waren die StR 70/6, StR 85/10, StR 90/40, StR 108/30 und StR 150/30 vom VEB Werk für Fernmeldewesen ausgestellt.

[1]) Beschreibung dieser Röhre siehe radio und fernsehen 2 (1959) S. 39.

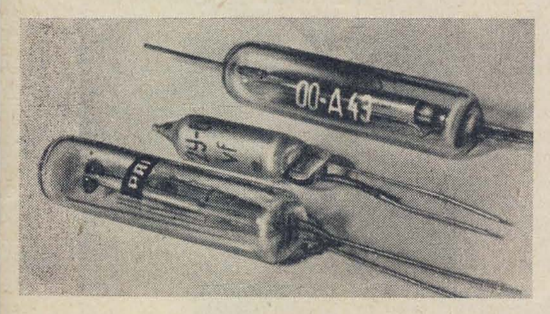


Teil des Röhren-Kollektivstandes in Halle 18 der Technischen Messe

Ihre Daten sind:

Typ	U_{Br} in V	U_z in V	I in mA	I_{mittel} in mA
StR 80/6	78	≤100	3,5··· 6	4,5
StR 85/10	85	≤125	1 ···10	6
StR 90/40	90	≤125	1 ···40	20
StR 108/30	108	≤127	5 ···30	17,5
StR 150/30	150	≤180	5 ···30	17,5

Hiermit stehen jetzt bereits mehrere Stabilisatortypen zur Verfügung, die für die meisten Verwendungszwecke ausreichen dürften.
Von gasgefüllten Gleichrichterröhren und Thyratrons (ebenfalls von WF) waren viele Typen ausgestellt (z. B. G 7,5/0,6 d; G 10/4 d; S 1/6 iM; S 1/20 iM; S 1,3/0,5 iV; S 5/1i; S 5/6i; S 5/20i; S 15/5 d; S 15/40 d). An Neuheiten sind hier erwähnenswert die EC 860 i II, eine edelgasgefüllte



Subminiatur-Glimmrelais- und -Glättungsröhren der Deutschen Glimmlampengesellschaft Preßler

Triode in Novalausführung, die zur Erzeugung von Kippschwingungen sowie als Schalt- und Steuerröhre für elektronische Anlagen dienen kann. Ihr Temperaturbereich erstreckt sich von — 55···+ 90° C. Bei Kippschwingbetrieb ist der maximale Spitzenstrom $\hat{i}_{a\,max}$ = 750 mA, der mittlere Gleichstrom $\bar{I}_{a\,max}$ = 10 mA, die maximale Kippfrequenz beträgt 150 kHz. Bei Relaisbetrieb, mit normaler Gleich- oder Wechselspannung, ist $\hat{i}_{a\,max}$ = 500 mA, $\bar{I}_{a\,max}$ = 20 mA.

Auch die Z 5823 wird in Relais- und Zählerschaltungen eingesetzt. Sie ist jedoch eine edelgasgefüllte Kaltkatodenröhre. Ihr Temperaturbereich erstreckt sich von —60···+ 75° C. Bei Relaisbetrieb ist $\hat{i}_{a\,max}$ = 100 mA, $\bar{I}_{a\,max}$ = 25 mA, $\bar{I}_{a\,min}$ = 8 mA.
Von den ausgestellten Senderöhren sind zu erwähnen: SRW 357, eine wassergekühlte 100-kW-Sendetriode für Rundfunksender, ferner folgende moderne Senderöhren für UKW- und Fernsehen:

Typ	Art	max. Nutzleistung	Grenzfrequenz
SRS 551	Pentode	0,1 kW	150 MHz
SRS 451	Tetrode	0,3 kW	220 MHz
SRS 360	Triode	0,625 kW	150 MHz
SRL 351	Triode	1 kW	300 MHz
SRL 352	Triode	3 kW	220 MHz
SRL 353	Triode	10 kW	220 MHz
SRW 353	Triode	10 kW	220 MHz
SRL 354	Triode	10 kW	220 MHz

Auch Höchstfrequenzröhren (Mikrowellenröhren) waren in diesem Jahr ausgestellt: Zunächst einmal die Metallkeramiktrioden LD 9, LD 11 und LD 12 und außerdem die Reflexklystrons 723 A/B (f = 8702···9548 MHz) und 726 B (f = 2885···3175 MHz). Beide Klystrons finden als Oszillatorröhre in den angegebenen Frequenzbereichen Verwendung. Das Endikon F 2,5 M 1 war zum ersten Male ausgestellt. Es ist mit dem Resistron PTW 255 austauschbar. (Endikon, Resistron und Vidikon sind nur drei verschiedene Bezeichnungen für die gleiche Röhre). Es handelt sich um eine Bildaufnahmeröhre, die eine hohe Empfindlichkeit besitzt, so daß sie bereits Aufnahmen bei normaler Beleuchtung gestattet. Sie arbeitet mit relativ niedrigen Anodenspannungen (200 bis 300 V). Im Auflösungsvermögen ist sie den anderen Bildaufnahmeröhren (Superorthikon, Superikonoskop) aber unterlegen, so daß ihre Verwendung beim normalen Fernsehen auf Ausnahmefälle beschränkt bleibt. In erster Linie wird sie in Aufnahmekameras für industrielle Zwecke verwendet.
Die DEUTSCHE GLIMMLAMPENGESELLSCHAFT PRESSLER hatte bereits im Vorjahr Typen von Stabilisatoren und Glimmrelais mit Reinmetallkatoden gezeigt. Inzwischen wurde das Programm bedeutend erweitert. In nachfolgender Tabelle sind auch die bereits im Vorjahr beschriebenen Typen GR 28-40 und 00-A 29 mit aufgeführt, da deren Daten teilweise geändert wurden.
An Stabilisatoren (Glättungsröhren) mit Molybdän-Reinmetallkatode war von der DGL das ganze Fertigungsprogramm ausgestellt.
Es sind dies:

Typ	U_z in V	U_{Br} in V	$U_{Br\,mittel}$ in V	Konstanz in V	Regelbereich I in mA
00-H 20			125		5 ···50
00-H 24			96		5 ···50
00-H 64			120		5 ···60
GR 28-10	≤ 250	145···160	150	± 1	5 ···60
GR 28-30	≤ 210	105···110	108	± 0,5	5 ···60
GR 28-40	≤ 140	100···105	102	± 0,5	5 ···60
GR 28-60	≤ 125	83··· 88	85	± 0,5	5 ···60
GR 29-60	≤ 125	80··· 85	82	± 0,5	0,5··· 5

Die GR 29-60 ist eine Subminiaturröhre, die anderen Typen sind Miniaturröhren.
Auch neue gittergesteuerte Glimmrelaisröhren mit Molybdänkatode, die sich durch lange Lebensdauer und hohe Betriebskonstanz auszeichnen, wurden gezeigt:

Typ	$U_{a\,max}$ in V	$I_{a\,max}$ in mA	$\hat{i}_{a\,max}$ in mA	$\Delta U_{n\,opt}$[1]) in V	$U_{z\,g/k}$ in V	$I_{z\,g/k}$ in mA
00-A 29	250	25	100	150···220	≈ 120	≤ 2
00-A 43	250	5	15	150···220	≈ 125	≈ 0,002
00-N 1	260	5	15	150···210	≈ 200	≤ 0,002

Bei der 00-N 1 handelt es sich um einen Typ, der als Zählröhre für frontale Betrachtung eingesetzt werden soll. Die 00-A 43 und die 00-N 1 sind Subminiaturröhren, die 00-A 29 ist eine Miniaturröhre.
Es wurden noch weitere Typen von der DGL gezeigt: Die 00-B 28 ist eine Kippglimmröhre mit Reinmetallkatode. Es betragen U_z = 100 V, $\bar{I}$ = 0,01···5 mA.
Bei der 00-F 63 handelt es sich um einen Gasentladungsableiter für hohe Belastungen. Es ist U_z = 500 V ± 20%, A ≈ 350 Ws.
Der Korona-Stabilisator 00-V 19 wurde bereits im Vorjahr gezeigt.
Auch der VEB VAKUTRONIK zeigte wiederum seinen Koronastabilisator VAH 500, dessen Arbeitstemperatur sich von — 30 bis + 80° C erstreckt. Die Daten dieser beiden Koronastabilisatoren sind:

Typ	Firma	U_{Br} in V	I_{max} in μA	I_{min} in μA
00-V 19	DGL	500[2])	50	5
VAH 500	Vakutronik	1050	20	2

Von Vakutronik wurde auch das inzwischen stark angewachsene Programm an Geiger-Müller-Zählrohren in der Halle 9 der Technischen Messe gezeigt. Vakutronik fertigt β-γ-Glaszählrohre, Flüssigkeitszählrohre, Höhenstrahlzählrohre, Fensterzählrohre für Strahlen mit besonders niedriger Energie, Proportionalzählrohre zur Trennung der verschiedenen Teilchen, und Neutronenzählrohre.

---

[1]) $\Delta U_{n\,opt}$ = optimaler Spannungsregelbereich.
[2]) Es können auch Stabilisatoren im Bereich von 300···600 V geliefert werden.

Röhren westdeutscher Fabrikation

Von VALVO wurde nahezu das ganze moderne Röhrenprogramm gezeigt, nicht nur Empfänger-, Verstärker- und Gleichrichterröhren, sondern auch gasgefüllte Röhren, Katodenstrahlröhren, Senderöhren usw., darunter auch neueste Entwicklungen, die noch auf keiner Ausstellung gezeigt und in den Katalogen noch nicht aufgeführt sind. Eine Besprechung der einzelnen Typen würde zu weit führen. Deshalb sollen nur die neuesten Entwicklungen herausgegriffen werden.

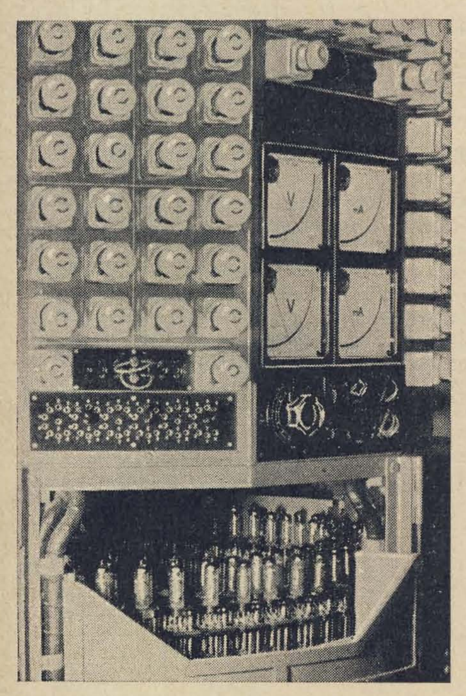
Die E 130 L entspricht in ihren Daten ungefähr der EL 34. Sie hat aber eine Steilheit von 25 mA/V! Dies war möglich, weil man sie in Spanngittertechnik aufbaut, und zwar ist nicht nur das Steuergitter, sondern auch das Schirmgitter ein Spanngitter. Außerdem haben beide

Gitter gleichen Aufbau; das Schirmgitter liegt im Schatten des Steuergitters, so daß der Schirmgitterstrom außerordentlich niedrig ist. Die E 130 L wird für Breitband- und für Katodenfolgeverstärker, für stabilisierte Netzgeräte und für Kraftverstärker empfohlen.

Die Z 71 U ist eine neue edelgasgefüllte Relaisröhre mit zwei gleichwertigen Zündelektroden, die sich durch einen niedrigen Scheinwiderstand im Tonfrequenzbereich auszeichnet. Sie wird in Zählschaltungen und sonstigen Schaltkreisen, als Zeitgeber und in automatischen Telefonzentralen eingesetzt.

Neu ist fernerhin die Z 510 M. Es handelt sich hier um eine gasgefüllte Kaltkatoden-Zahlenanzeigeröhre nach Art der amerikanischen Nixi-tubes. Die Ziffern 0···9 werden hier nicht durch wandernde Punkte angedeutet wie bei den Dekadenzählröhren. Die Ziffern liegen hintereinander, und es leuchtet jeweils die gewünschte Zahl als solche auf. Die Ziffern 0···9 sind die Katoden der Röhre. Die Anode ist für alle Zahlensysteme gemeinsam.

Oszillografenröhren wurden in mehreren Typen gezeigt. Die Typenbezeichnungen der DG 3-91 und der DG 10-78 wurden in DH 3-91 und DH 10-78 geändert, da die Zusammensetzung der Leuchtsubstanz geändert wurde. Für die Betrachtung des Oszillografenbildes ist die grüne Farbe am besten, fotografisch aber ist die blaue Farbe am wirksamsten. Beide Forderungen widersprechen sich. Der neue H-Schirm dagegen enthält deshalb beide Komponenten: Für das Auge erscheint der Schirm grün. Trotzdem aber enthält er auch einen fotografisch wirksamen Blauanteil, so daß die Röhre auch für fotografische Wiedergabe und Registrierzwecke verwendet werden kann.



Teilansicht des rotierenden Formier- und Brennrahmens für Radioröhren von Tungsram

An Bildröhren zeigte VALVO die MW 61-80 (magnetisch fokussiert) und die statisch fokussierten AW 43-80 und AW 53-80; alle drei Röhren mit 90° Ablenkung. 110°-Bildröhren mit 43- und 53-cm-Diagonale waren wiederum bei dem Westberliner Grossisten Mötz zu sehen: es waren die gleichen amerikanischen Sylvaniatypen wie im Vorjahr.

Ausländische Röhrenaussteller

Das Ausland war in diesem Jahre auf dem Röhrengebiet schwächer vertreten als früher.

TESLA, CSR, z. B. fehlte völlig. Auch TUNGSRAM, Budapest, zeigte nur wenige Exponate auf diesem Gebiet, so z. B. die 43 SCP 4 A. eine statisch fokussierte Bildröhre mit 70° Ablenkung, die sich auch im Orion-Fernsehempfänger AT 401/A befindet. Erwähnenswert ist ein aufgestellter rotierender Formier- und Brennrahmen für Radioröhren mit 120 Positionen. Der Automat bewegt sich in ungefähr 1/2 Std. um 360°, und während dieser Zeit sind dann 120 Röhren formiert.

● In der CHINA-HALLE waren in einer Vitrine einige Erzeugnisse der Röhrenfabrik in Peking ausgestellt, die sowohl Empfängerröhren (ältere Typen und auch Noval-, Miniatur- und Subminiaturröhren) als auch Senderöhren umfaßten. Auch ein Transistortyp und ein Germaniumdiodentyp waren zu sehen. Leider kann über die einzelnen Typen nichts Näheres gesagt werden, da kein Röhrenspezialist und keinerlei Listenmaterial vorhanden waren.

● Eine gute Auswahl an Spezialröhren war im Pavillon von MARCONI ausgestellt, und zwar von der ENGLISH ELECTRIC VALVE CO. LTD: Klystrons und Magnetrons für schmalbandigen Empfang (für internationalen Marineradar für die 2- und 10-GHz-Bänder), ein durchstimmbares Magnetron für 3 GHz, ein Magnetron (Typ M 554) mit einer Spitzenleistung von 2,5 MW, UKW-Senderöhren und Impulsröhren (Trioden und Tetroden), auch für HF-Wärmegeneratoren, Modulatorröhren für Radarzwecke, Wanderfeldröhren, Spannungsstabilisatoren, Hochspannungsgleichrichterröhren mit Quecksilberdampf- und mit Xenonfüllung, Superorthikons (3″ und 4 1/2″-Typen), Vidikons und Hochleistungs-Germaniumdioden, luft- oder wassergekühlt.

Auch im französischen Pavillon (Halle 8) waren eine Reihe von Neutronenzählrohren ausgestellt, die von der Firma „LABORATOIRE CENTRAL DE TÉLÉCOMMUNICATIONS“ hergestellt werden.

Germaniumdioden und Transistoren

Zwischen den Werken der DDR, die Halbleiterbauelemente fertigen, ist eine Aufteilung der Gebiete erfolgt. Gemaniumdioden werden in Zukunft im VEB WERK FÜR FERNMELDEWESEN entwickelt und gefertigt, Transistoren werden im VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK (WBN) in Teltow entwickelt. Ihre Fertigung erfolgt dann im VEB HALBLEITERWERK HWF in Frankfurt (Oder). Dieses Werk, das früher WBN unterstand, ist jetzt ein selbständiger Betrieb geworden. Im Augenblick überschneiden sich noch einige Typen; so werden mehrere Dioden noch in Frankfurt gefertigt. Eine Bereinigung und Überleitung der betreffenden Typen an das zuständige Werk soll jedoch in den nächsten Monaten erfolgen. Vom WF werden folgende Germaniumdioden gefertigt, die, mit Ausnahme der OA 626, im Städtischen Kaufhaus ausgestellt waren:

OA 625, eine Universaldiode mit niederohmigem Durchlaßwiderstand
OA 626 zur Gleichrichtung der Bildzwischenfrequenz von f = 39 MHz
OA 645 } Universaldioden
OA 665 } in Allglsausführung
OA 685, eine Universaldiode mit hochohmigen Sperrwiderstand.

Die Germaniumdioden OA 645, OA 665, OA 685 und die vom WBN entwickelten Dezidioden OA 801, OA 802, und OA 803 werden zur Zeit noch im HWF in Frankfurt gefertigt.

Im Halbleiterwerk HWF werden die Flächengleichrichtertypen OY 100, OY 101, OY 102, OY 103, OY 104, OY 110, OY 111, OY 112, OY 113 und OY 114 hergestellt.

Auch Spitzentransistoren werden gegenwärtig noch im HWF hergestellt. Ihre Fertigung läuft aber allmählich aus, da sie stets durch moderne Flächentransistoren ersetzt werden können.

An Flächentransistoren laufen im HWF folgende Typen:

OC 810, OC 811, OC 812, OC 813. Die Daten der OC 810 und OC 811 wurden bereits im Vorjahr gebracht[1]). Der OC 812 ist eine rauscharme Ausführung des OC 811; der Rauschfaktor F bei 1 kHz ist ≤ 10 dB gegenüber ≤ 25 dB bei dem OC 811. Der OC 813 hat gleiche Daten wie der OC 811; seine Grenzfrequenz liegt aber bei 1 MHz (gegenüber 300 kHz bei den OC 811 und 812).

Die Transistorentypen OC 815, OC 816, OC 820 und OC 821, deren Daten bereits im Vorjahr gebracht wurden, befinden sich immer noch bei WBN in Entwicklung (!). An weiteren Entwicklungen laufen bei WBN: OC 830 (ein 1-W-Leistungstransistor), OA 120 (ein 7-A-Germaniumflächengleichrichter) und OA 130 (ein 50-A-Germaniumflächengleichrichter).

Die Transistoren und Flächengleichrichter waren sowohl im Städtischen Kaufhaus als auch in Halle 18 der Technischen Messe ausgestellt, und oft die gleichen Typen bei HWF und WBN. Aus den ausgestellten Exponaten konnte der Besucher also nicht immer entnehmen, wer was fertigt.

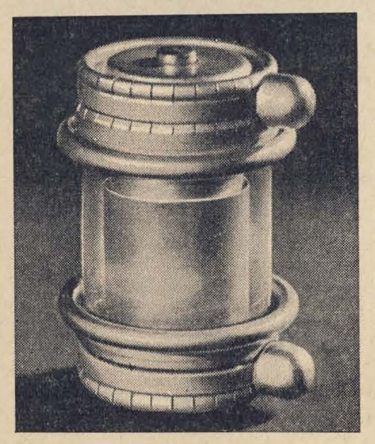
---

[1]) Siehe radio und fernsehen 8 (1958) S. 252.

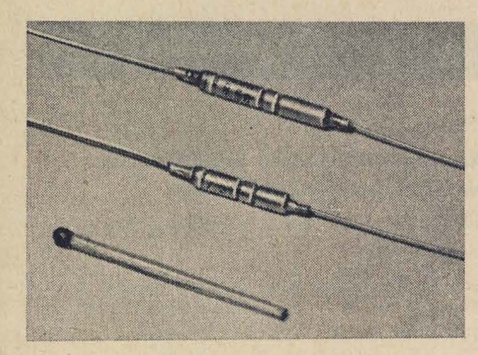
BAUELEMENTE

Raumbedarf und Dielektrikum von Keramik-Leistungskondensatoren bereiten vor allem bei Übertragung hoher Blindleistungen und Verwendung bei höheren Frequenzen Schwierigkeiten. Von der Senderöhrentechnik her wurden nun Vakuumkondensatoren entwickelt, mit denen man dieser Schwierigkeiten Herr wird. Vakuumkondensatoren arbeiten nahezu verlustfrei. Vom VEB FUNKWERK ERFURT werden Typen zu 50 pF, 100 pF und 200 pF hergestellt, und zwar für eine Spitzenspannung von 24 kV, mit einem maximalen Gleichspannungsanteil von 12 kV und einem HF-Blindstrom von 50 A bei 30 MHz.

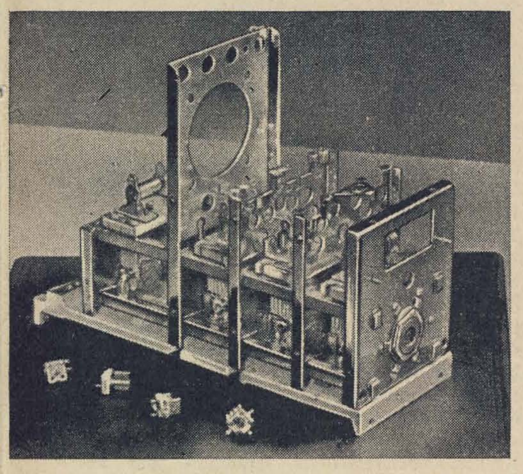
Beim VEB TONMECHANIK sah man den bekannten staubdicht gekapselten Flachbahnregler (Typ W 50) für Studioanlagen. Es handelt sich um einen in Dezibel geeichten Pegelregler nach dem Eckmiller-System, der als symmetrischer Kettenleiter in H-Schaltung aufgebaut ist. Sein Regelbereich erstreckt sich von 0···60 dB. Für die Meß-, Regel- und Steuertechnik wurden vom VEB CARL ZEISS, Jena, eine Reihe von neuen Bauelementen entwickelt. Die Präzisions-Instrumenten-Meßpotentio-



Vakuumkondensator



Kleinst-Elektrolytkondensatoren, DDR-Fabrikat



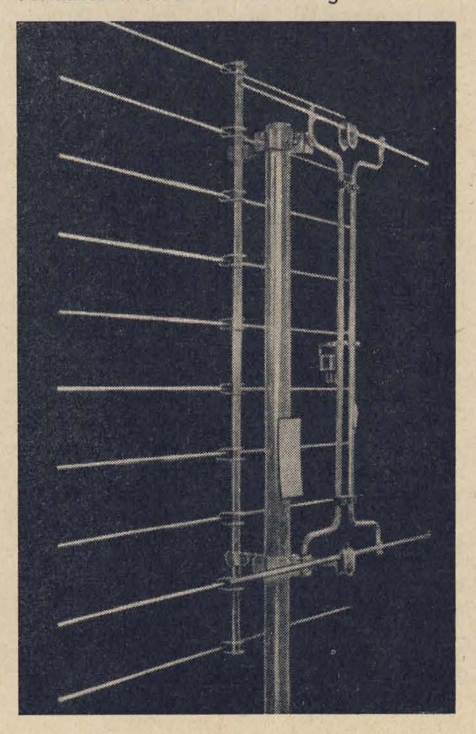
Ein Vierfach-Präzisionsdrehkondensator. Im Vordergrund Kleinstdrehkondensatoren

meter Gepo und Ipo haben ein sehr kleines Antriebsdrehmoment, so daß nur geringe Verstellkräfte notwendig sind. Das Umlaufpotentiometer 63 hat eine 360°-Wicklung mit vier Anzapfungen. Der Justierwiderstand 25 gestattet eine Abstimmung etwa 1 : 3; der einmal eingestellte Widerstandswert ist über lange Zeit konstant. Weiterhin fertigt Zeiss Magnetkupplungen mit kleinem Trägheitsmoment, kurzen Ein- und Ausschaltzeiten und kleinsten Platzbedarf.
Der Zug zur Automatisierung wirkt sich gerade bei den Bauelementen aus, wobei zugleich erhöhte Präzision und weitestgehende Miniaturisierung erforderlich sind. So hat WBN (TELTOW) Meßwiderstände entwickelt, die in ihrem zeitlichen Verhalten und ihrer zeitlichen Konstanz bei Lagerung die Norm bedeutend unterbieten. Die Norm schreibt vor, daß die Werte der Widerstände über 5000 Stunden sich nicht um mehr als 0,5% des Endwertes über den ganzen Bereich ändern. Bei den neuen Meßwiderständen ist die Abweichung 0,25%.
Vom WBN werden weiterhin kappenlose Miniaturwiderstände mit axialem Anschluß und Mikrowiderstände mit radialem Drahtanschluß entwickelt und zwar für 0,02, 0,05, 0,1 und 0,25 W Belastung. Sie haben einen Durchmesser von 2 mm und eine Länge von 3,5 bis 11 mm und sind speziell für Transistorgeräte und Kleinstgerätetechnik für kommerzielle und zivile Zwecke bestimmt.
Kleinst-Elektrolytkondensatoren sah man unter anderen auf dem Stand vom VEB TONMECHANIK. Ihre Abmessungen betragen 7 mm ∅ × 16 mm Länge bis zu 10 mm ∅ × 41 mm Länge. Derartige Kleinst-Elektrolytkondensatoren gibt es für Werte von 0,5 bis 100 μF; mit einer Kapazitätstoleranz von 50% bis 20%.
In der Halle 8 waren auf dem Kollektivstand des CENTRE NATIONAL D'ÉTUDE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS Subminiatur-Widerstände und Subminiatur-Kondensatoren zu sehen. Auch kleinste Drehkondensatoren waren neben großen Präzisionsdrehkondensatoren ausgestellt.
Auf einem weiteren Kollektivstand (des COMMISSARIAT A L'ÉNERGIE ATOMIQUE) waren Höchstohmwiderstände (4,5 mm ∅, Länge 40 mm) für Werte von $10^7 \cdots 5 \cdot 10^{14}\,\Omega$ ausgestellt.

ANTENNEN

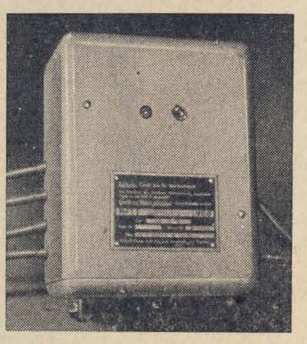
● Im Städtischen Kaufhaus zeigte der VEB FERNMELDEWERK BAD BLANKENBURG eine neue Antennenanlage für UKW und Fernsehen für max. vier Teilnehmer. Zu dieser Anlage gehört ein Verteilerkasten mit Netzteil, der an den Mastverstärker eine Speisespannung von 40 V abgibt. Vom Verteilerkasten gehen vier 60-Ω-Kabel an entsprechende Antennensteckdosen, die für den jeweiligen Verwendungszweck ausgelegt sind. Von der Steckdose geht ein weiteres 60-Ω-Kabel zur sogenannten Anschlußschnur mit einem 60-Ω-Eingang; die Dämpfung im Band I und im Band III beträgt etwa 0,5 dB. In dieser Anschlußschnur befindet sich ein Thermoschalter, der über einen Adapter beim Einschalten des Fernsehgerätes durch den Heizkreis ausgelöst wird und damit den Verstärker einschaltet.
Weiterhin waren Antennenweichen zu sehen. Diese haben die Aufgabe, zwei verschiedene Antennen rückwirkungsfrei auf ein Kabel zu schalten. Die Weichen enthalten Hoch- und Tiefpässe, wodurch die Antennen gegenseitig entkoppelt werden. Jede Antenne liefert dadurch nur in ihrem Bereich eine Nutzspannung auf das Ableitungskabel. Es ergeben sich mit den Weichen folgende Kombinationsmöglichkeiten:
Die Antennenweiche 1185.005-00001 enthält einen Hochpaß zum Anschluß einer UKW-Antenne. Vor den Anschlußklemmen liegt ein Symmetrierübertrager, da UKW-Antennen vorzugsweise symmetrisch aufgebaut sind. Der Anschluß einer Fernsehantenne im Band I erfolgt über einen Tiefpaß. Die Grenzfrequenz beider Pässe liegt bei 80 MHz.

Zweiebenen-Reflektorwand-Antenne, VEB Fernmeldewerk Bad Blankenburg

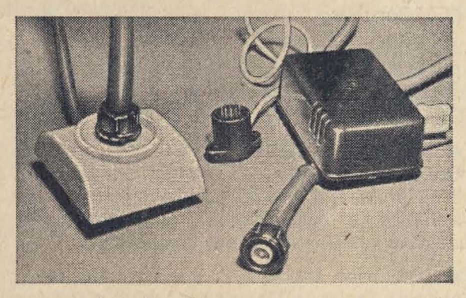


Die Antennenweiche 1185.006-00001 dient zum Zusammenschalten einer Fernsehantenne Band III mit einer UKW-Antenne Band II. Für den Anschluß der UKW-Antenne ist ein Tiefpaß mit Symmetrierübertrager vorgesehen. Die 60-Ω-Fernsehantenne im Band III wird über einen Hochpaß angeschlossen. Die Grenzfrequenz beider Pässe liegt hier bei etwa 110 MHz.
Die Antennenweiche 1185.018-00001 ist zum Anschluß einer Fernsehantenne im Band I und einer Fernsehantenne im Band III bestimmt. Für Band I ist ein Tiefpaß vorgesehen, während die Fernsehantenne Band III über einen Hochpaß angeschlossen wird. Grenzfrequenz beider Pässe: etwa 80 MHz.
Als Neuentwicklung war eine Zweiebenen-Reflektorwand-Antenne ausgestellt. Der Fußpunktwiderstand beträgt 240 Ω, das Vor-Rück-Verhältnis 30 dB (≙ 1 : 32), der mittlere Gewinn 10 dB, Öffnungswinkel horizontal 52°, vertikal 56°.

● Die PGH ELEKTRO- UND WÄRMETECHNIK HALLE (ehemals Karl Stöbe) stellte eine neu entwickelte Autoantenne aus. Die vierteilige Teleskopantenne Typ ATEA 1100-4 ist besonders für den Einbau in Kraftfahrzeuge mit Pontonkarosserie gedacht und für den Empfang

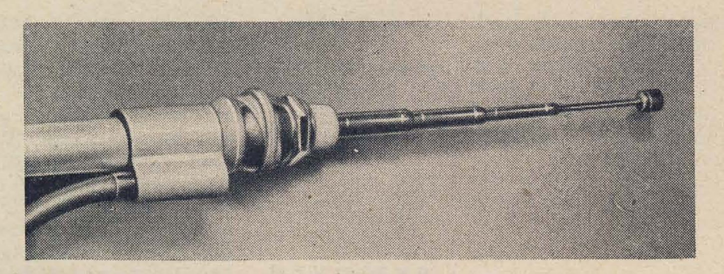


Verteilerkasten mit Netzteil für vier Teilnehmer, VEB Fernmeldewerk Bad Blankenburg



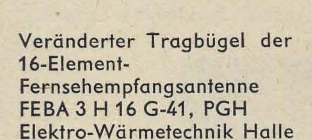
Antennensteckdose, Adapter und Anschlußschnur, VEB Fernmeldewerk Bad Blankenburg

von UKW-Sendern geeignet. Das Ausgleichsgelenk, das Neigungen bis zu 30° ausgleicht, paßt sich jeder Kraftfahrzeugausführung an und wird in verschiedenen Farben hergestellt. Vierteiliges Teleskop, ausgezogene Länge 1100 mm, Schutzrohrlänge 335 mm, Einbautiefe 380 mm, Kabellänge 1000 mm, Stecker nach DIN 41585, Antennenkapazität einschließlich Kabel (Teleskop ausgezogen) 60 pF.
Der Typ ATEA 1540-4 ist universell verwendbar für UKLM-Empfang, wobei bei UKW-Empfang das erste Teleskop eingeschoben wird. Vierteiliges Teleskop, ausgezogene Länge 1540 mm, Schutzrohrlänge 428 mm, Einbautiefe 473 mm, Kabellänge 1000 mm, Stecker nach DIN 41585, Antennenkapazität einschließlich Kabel (Teleskop ausgezogen) 60 pF.
Die 16-Element-Fernsehempfangsantenne für das gesamte Band III mit acht spannungsgespeisten Dipolen und acht Reflektoren, Typ FEBA 3 H 16 G-41, hat eine neue Form der Tragbügel erhalten, wodurch ein besseres Vor-Rück-Verhältnis erreicht wurde. Frequenzbereich 174 ··· 223 MHz, Spannungsgewinn 11 dB

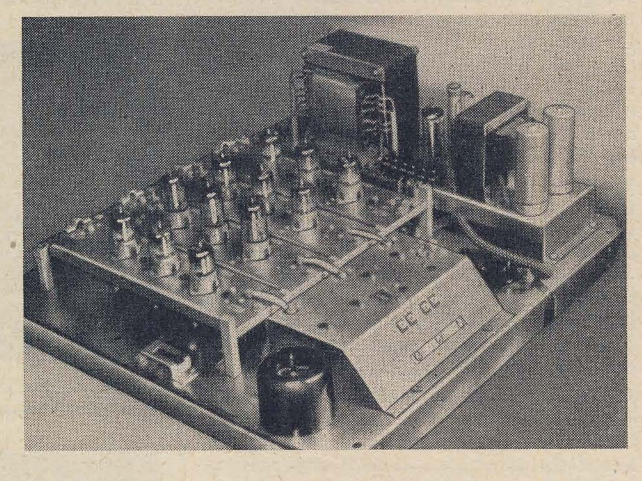




Autoantenne
ATEA 1100-4,
PGH Elektro-Wärme-
technik Halle



Veränderter Tragbügel der 16-Element-Fernsehempfangsantenne FEBA 3 H 16 G-41, PGH Elektro-Wärmetechnik Halle



Antennenverstärker, PGH Bernburg

(3,5fach), Vor-Rück-Verhältnis 18 dB ≙ 8 : 1 (früher 4 : 1); Fußpunktwiderstand 240 Ω; Öffnungswinkel horizontal 46°, vertikal 25°.

● Die PGH BERNBURG zeigte ihren bewährten Antennenverstärker für ein bis zwei TV-Kanäle, UKW und KLM-Rundfunk. Eine ausführliche Beschreibung des Antennenverstärkers veröffentlichen wir demnächst.

● Die Firma DAUSELT, Berlin, stellte unter anderen eine neue Zimmerantenne mit Verstärkerteil für UKW und Fernsehen aus.

● Der VEB KABELWERK VACHA brachte als Neuentwicklung zwei 60-Ω-Kabel. Es handelt sich um universell verwendbare Koaxialkabel zur Fortleitung von HF-Energie in z. B. Empfangs- und Sendeanlagen, Meßeinrichtungen usw. Sie sind vorzugsweise geeignet für erhöhte klimatische Anforderungen.

Typ 037.1: Innenleiter Cu-Draht 1,6 ± 0,02 mm ∅; Isolierung Polyäthylen 6,6 — 0,3 mm ∅; Außenleiter (Geflecht aus Cu-Drähten 0,15 mm ∅) 7,4 — 0,5 mm ∅; Mantel Polyäthylen oder PVC 8,8 ± 0,4 mm ∅; Wellenwiderstand 60 Ω ± 3%; max. Dämpfungskonstante bei 50 MHz 6,2 N/km, bei 200 MHz 14,0 N/km; Verkürzungsfaktor 0,66 ± 1%; Temperaturbereich —60 ··· + 60° C; schwer brennbar; beständig gegen Schmier- und Kraftstoffe; wasserdicht.

Typ 038.1: Innenleiter Cu-Draht 2,26 ± 0,03 mm ∅; Isolierung Polyäthylen 10,0 — 0,5 mm ∅; Außenleiter (Geflecht aus Cu-Drähten 0,25 mm ∅) 11,1 — 0,7 mm ∅; Mantel Polyäthylen oder PVC 14,5 ± 0,5 mm ∅; Wellenwiderstand 60 Ω ± 3%; Dämpfungskonstante bei 50 MHz 4 N/km, bei 200 MHz 9,3 N/km; Verkürzungsfaktor 0,66 ± 1%; Temperaturbereich usw. wie beim Typ 037.1

* * *

Natürlich kann der vorstehende Bericht von den Exponaten des ausgedehnten Gebietes der Nachrichtentechnik keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Für jeden Besucher der diesjährigen Frühjahrsmesse — gleich, ob Fachmann oder Laie — war das Anwachsen des Sortiments gegenüber dem vergangenen Jahre augenscheinlich. In diesem erfreulichen Zustand und in der bekannten Tatsache, daß sich auch dieses Jahr die Zahl der in Leipzig ausstellenden Länder wieder erhöht hat, kommt das steigende Ansehen zum Ausdruck, daß die Leipziger Frühjahrsmesse im internationalen Maßstab genießt. Wie hoch man im Ausland die Bedeutung dieses friedlichen Treffpunktes der Nationen einschätzt, ging unter anderem auch durch den diesjährigen Besuch der Ausstellung durch hervorragende Staatsmänner, wie Nikita Sergejewitsch Chruschtschow, hervor, die einer Einladung der Regierung der DDR Folge leisteten.

Die HF-Industrie der Deutschen Demokratischen Republik kann auf die gezeigten Leistungen stolz sein, muß sich aber andererseits — dies ging aus dem kritischen Vergleich mit den Exponaten anderer Länder hervor — anstrengen, um auf einigen Gebieten (Halbleitertechnik, gedruckte Schaltungen, Miniaturbauelemente) den Anschluß an den internationalen Stand der Technik zu gewinnen. Auch in Zukunft werden wir getreu der Aufgabenstellung von radio und fernsehen unseren Teil dazu beitragen, alle Leser über Neuheiten auf dem weit verzweigten Gebiet der Nachrichtentechnik zu informieren. In diesem Zusammenhang bedauern wir es sehr, daß wir zur diesjährigen Leipziger Frühjahrsmesse nicht selbst einen bescheidenen Ausstellungs- bzw. Informationsstand im Städtischen Kaufhaus bekommen konnten. Leider war es der Abteilung Werbung und Messen der RFT nicht möglich, uns den dafür notwendigen Raum zur Verfügung zu stellen. Wir hoffen, daß sich in Zukunft doch noch eine generelle Lösung finden läßt, da die Erfahrung gerade des letzten Jahres gezeigt hat, wie wertvoll sich die unmittelbare Nachbarschaft auf der Ausstellung für alle Teile — Industrie, Leser und Fachpresse — auswirkt.



Referate

Walter Hoffmann

Rundfunktechnische Einrichtungen im Studioneubau Karlsruhe

Rundfunktechnische Mitteilungen 3 (1958) S. 100 ··· 105

Der Studioneubau Karlsruhe erstreckt sich auf folgende Räume, die in zwei Bauabschnitten aufgebaut werden:

1. Bauabschnitt: Musikstudio mit Regie-, Schallaufnahme- und Sprecherraum sowie Schalt-, Meß und Umschnittraum.

2. Bauabschnitt: Sendestudio mit Regieraum, in den auch die Magnettonanlagen eingebaut sind, sowie den Hörspielkomplex mit Hörspielstudio, schalltotem Raum und Regieraum mit Magnettonanlagen.

Der Verfasser erläutert dann die Tatsache, daß die Forderungen an die Regieanlagen, vor allem die der Musik- und Hörspielstudios, immer größer werden. Komponisten und Arrangeure, vor allem moderner Tanz- und Unterhaltungsmusik, waren in den letzten Jahren unermüdlich im Suchen neuer Klangkombinationen und Klangeffekte. Die Verwirklichung ihrer Ideen sehen sie zum Teil in den elektroakustischen Möglichkeiten der Aufnahme- und Übertragungstechnik. Bei der Konstruktion der Regietische wurde dafür Sorge getragen, daß die Möglichkeit der Erweiterung besteht. Es wurde auf den Einbau von Kreuzschienenverteilern verzichtet und nur Schnurverteiler (Tuchelklinken) eingebaut. Weiterhin wurden Teile der Anlagen, wie Pausenzeichen-Sendeschalter, Steuerschalter für Mikrofonwindenanlage usw. als Bausteine mit Anschlußmöglichkeit über Tucheltrennleisten neu erstellt und in den Anlagen eingebaut.

Das Musikstudio wurde nicht nur als Produktionsstätte für einen bestimmten Klangkörper, sondern als Mehrzweckstudio, gebaut.

Der Umschnittraum, der in der Hauptsache für Umschnitte, Cuttern, Abhören von Bändern usw. vorgesehen ist, wurde mit drei AEG-Magnettongeräten M 5 19-38-76 cm/s und einem AEG-Magnettongerät M 5 9,5-19-38 cm ausgestattet. Unter Verwendung eines RC-Generators mit nachgeschaltetem 100-W-Verstärker sowie einer Umschalteinrichtung ist die Bandgeschwindigkeit der M 5 9,5-19-38 cm/s regelbar. Reportageaufnahmen, die nicht mit der jeweiligen Normalgeschwindigkeit aufgenommen wurden, kann man beim Umschnitt entsprechend korrigieren. *Luft*

Valves for R. F. Heating

Voltage Stabilisiers and Reference Tubes

beide herausgegeben von der English Electric Valve Comp. LTB, Chelmsford/Essex (England)

Die Kenntnis der technischen Daten ausländischer Röhren ist für den deutschen Fachmann interessant. Neben dem unmittelbaren Vergleich mit der einheimischen Röhrenproduktion ist sie wichtig im Hinblick auf den Geräteexport wegen der Äquivalenz bzw. Austauschbarkeit mit eigenen Röhrentypen usw. Weltstandard bedeutet vor allem Kenntnis der Auslandstechnik, und es ist erfreulich, daß unsere Großbetriebe in zunehmendem Maße die Erwerbung solcher Kenntnisse durch ihre technischen Kader fördern.

Die beiden Broschüren geben eine ausgezeichnete Übersicht über das Fertigungsprogramm der Firma auf den beiden Gebieten „industrielle Senderöhren“ und „Stabilisatorröhren“. Bemerkenswert ist, daß in ihnen neben den Propagandadaten bzw. Meßwerten, auch reichhaltige Unterlagen wie Maßblätter, Kennlinienscharen usw. enthalten sind. *Streng*

Ing. WOLFGANG LANGE

VA-M-18, ein Generator zur Erzeugung von Dreifachimpulsen

Die Entwicklung neuer elektronischer Geräte auf dem Gebiete der Kerntechnik erfordert die Einführung neuer Meßmethoden und die Schaffung entsprechender Meß- und Prüfgeräte. Im Rahmen dieser Arbeit soll über ein weiteres Gerät (VA-M-18) des VEB Vakutronik berichtet werden, das zwar für die besonderen Belange der Kerntechnik entwickelt wurde, dessen Anwendung aber darüber hinaus auf das sich immer mehr ausbreitende Gebiet der Impulstechnik erstreckt.

Für Untersuchungen an elektronischen Zähl- und Impulsschaltungen war ein Impulsgenerator (Bild 1) notwendig, der es gestattet, Impulsgruppen zu je drei Impulsen, deren zeitliche Abstände unabhängig voneinander verändert werden können, zu erzeugen. Die periodische Folge von Impulsen genügt z. B. nicht, um eindeutige Aussagen über die Auflösung von Impulszählern zu machen.

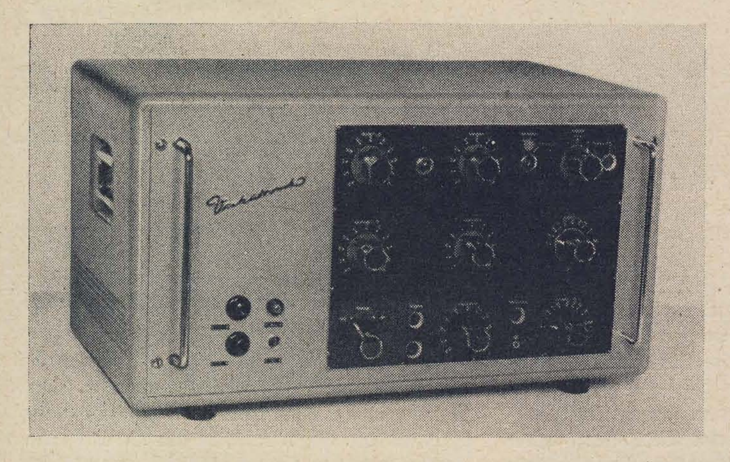


Bild 1: Vorderansicht des Dreifachimpulsgenerators VA-M-18 ◄

Sind die Zähler nach dem binären Prinzip aufgebaut, so können zwei Arten von Auflösungszeiten auftreten, von denen bei der Prüfung mit Einzel- oder Doppelimpulsen nur eine erfaßt wird. Mit Gruppen zu je drei Impulsen hingegen können beide Auflösungszeiten gemessen werden. Von Elmore [1] wurde diese Frage ausführlich behandelt.
In ihrer Form sollten die Impulse denen von Strahlendetektoren der Kerntechnik (z. B. Szintillationszählern) entsprechen. Das bedeutete eine kurze Anstiegszeit von 0,1 ··· 1 μs mit anschließendem exponentiellen Abfall. Eine Regelung einzelner Parameter, wie Höhe, Abfallszeit und Polarität war ebenfalls erwünscht.
Die Folgefrequenz der Gruppen sollte ohne Einfluß auf die anderen veränderlichen Größen zwischen 0 und etwa 20 kHz variiert werden können.

Möglichkeiten zur Erzeugung von Dreifachimpulsen

Es sollen hier kurz einige Verfahren zur Erzeugung von Impulsen mit unterschiedlichen zeitlichen Abständen geschildert werden.

Phasendrehende Netzwerke

Eine Lösung der Aufgabe ist z. B. durch Anwendung phasendrehender Netzwerke (RC-Kombination, Brückenschaltung) möglich, wenn die Steuerspannung sinusförmig ist. Es ergibt sich dann eine Prinzipschaltung nach Bild 2. Die Formerstufen 1 ··· 3 sind z. B. sogenannte „Schmitt-Trigger", die die drei zeitlich verschobenen Sinusspannungen in Rechteckspannungen umwandeln. Nach Differentiation und Abschneiden erhält man hinter der Überlagerungsstufe die gewünschten Ausgangsimpulse.

Bild 2: Erzeugung von Dreifachimpulsen mit Phasenschiebern ▼

Sinusgenerator
Formerstufe 1
Phasenschieber 1
Formerstufe 2
Überlagerungsstufe
Phasenschieber 2
Formerstufe 3

Nachteilig wirkt sich bei dieser Schaltung die Abhängigkeit der Verzögerungszeit von der Steuerfrequenz aus. Außerdem ist eine Steuerung mit Impulsspannungen nicht möglich. Hinzu kommt, daß bei geringen zulässigen Schwankungen des zeitlichen Abstandes der Impulse hohe Anforderungen an die Amplitudenkonstanz und Oberwellenfreiheit der Sinusspannung gestellt werden müssen, da die Auslösung der nachfolgenden Formerstufen ja nicht im Nulldurchgang, sondern bei einem bestimmten Spannungswert erfolgt.

Verzögerung durch Laufzeitketten

Ersetzt man die Phasenschieber im Bild 2 durch Laufzeitketten (z. B. Tiefpässe aus π-Gliedern oder Koaxialkabel) und den Sinusgenerator durch einen Impulsgenerator, so erhält man ebenfalls Impulse mit unterschiedlichen zeitlichen Abständen, die jedoch nicht mehr von der Folgefrequenz des Generators, sondern nur noch von der Laufzeit der Kette abhängen. Es lassen sich auf diese Art sehr kleine Abstände mit guter Konstanz erzeugen. Der Hauptnachteil liegt in der schwierigen Regelung des Abstandes und der Unwirtschaftlichkeit bei Abständen $> 10\ \mu$s (Abmessungen, Gewicht).

Kippschaltungen

Diese eignen sich besonders gut zur Lösung der gestellten Aufgabe, da sie die Nachteile der vorstehend beschriebenen Schaltungen nicht aufweisen.
Die als Phantastron bekannte Schaltung ermöglicht eine gute Linearität der Regelung und Konstanz der Verzögerungszeit bei Speisespannungsschwankungen. Änderungen der Röhrendaten haben zwar keinen Einfluß auf die Linearität, jedoch verändern sich dadurch die Absolutwerte der Verzögerungszeiten [2].
Der monostabile Univibrator gestattet ebenfalls eine zeitliche Verzögerung, die durch Verändern der Koppelzeitkonstante geregelt werden kann [3]. Der Vorteil ist ein geringer Aufwand an Schaltteilen bei für den vorgesehenen Zweck ausreichender Langzeitstabilität der Verzögerungszeit von etwa $\pm$ 5%. Aus diesem Grunde wurde der Univibrator für alle vorkommenden Zeitverzögerungen im Dreifachimpulsgenerator eingesetzt.

Wirkungsweise des VA-M-18

Ein RC-Generator erzeugt eine Frequenz von 333 Hz (das entspricht bei drei Impulsen pro Impulsgruppe einer mittleren Impulsdichte von etwa 1000 Imp./s). Die Sinusspannung wird über eine Trennstufe einer Formerstufe zugeführt, die sie in geeignete Steuerimpulse für die nachfolgenden Verzögerungsstufen umwandelt (Bild 3). Die Frequenz von 333 Hz stellt normalerweise die Folgefrequenz der Impulsgruppen dar. Bei Anschluß eines fremden Tongenerators ist jedoch eine Veränderung der Folgefrequenz zwischen 2 und 20000 Hz möglich. Mit dem eingebauten Einzelimpulsgeber lassen sich durch Tastendruck einzelne Impulsgruppen auslösen.
Die Rückflanke des Rechteckimpulses am Ausgang der Formerstufe wird differenziert und stößt die Verzögerungsstufen 1 und 2 gleichzeitig an, die ihrerseits je einen Rechteckimpuls bestimmter Breite liefern. Die Impulsbreite der Verzögerungsstufe 2 ist regelbar. Mit der differenzierten Rückflanke des Ausgangsimpulses dieser Stufe werden zwei weitere Verzögerungsstufen (3 und 4) gesteuert, von denen die Stufe 4 ebenfalls eine

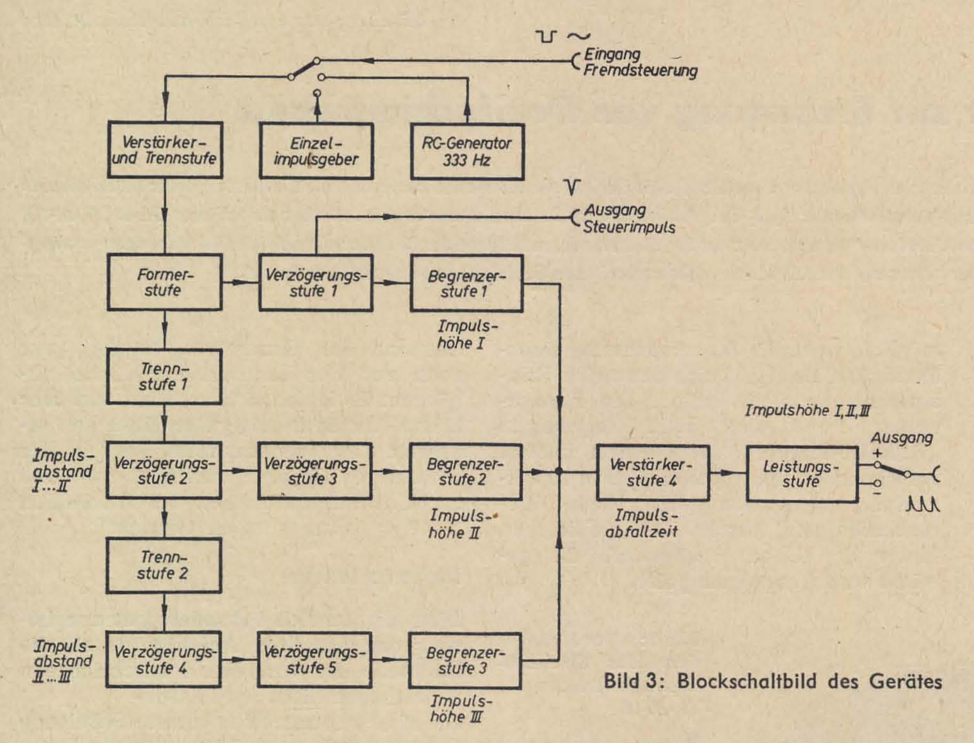


Bild 3: Blockschaltbild des Gerätes

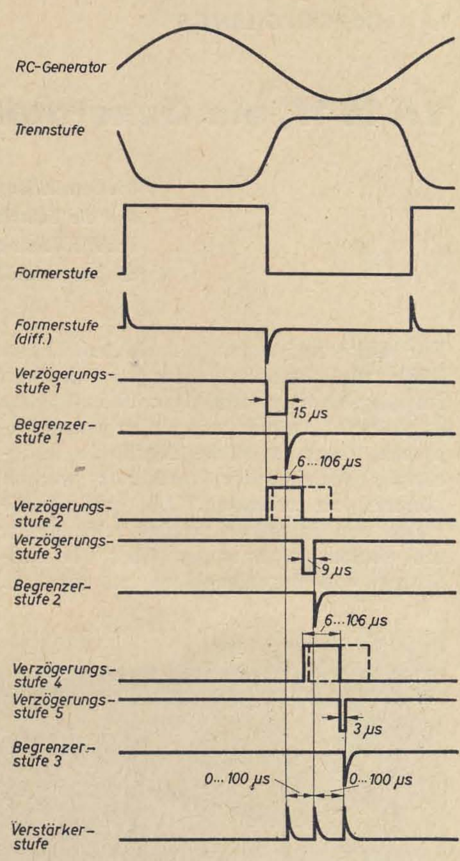


Bild 4: Zeitliche Zusammenhänge und Formen der Ausgangsspannungen der einzelnen Stufen (schematische Darstellung)

Veränderung der Impulsbreite gestattet. Die differenzierte Rückflanke dieses Impulses löst schließlich die Verzögerungsstufe 5 aus. Die konstanten Impulsbreiten der Stufen 1, 3 und 5 sind nun so gewählt, daß bei kleinster Impulsbreite der regelbaren Stufen 2 und 4 die Rückflanken der Impulse der Stufen 1, 3 und 5 zeitlich zusammenfallen. Durch Vergrößern der Impulsbreite der Stufen 2 und 4 läßt sich der Abstand zwischen den Impulsen von 0 bis 100 µs stetig regeln (Bild 4).

Die Differentiation der Vorderflanke der Stufe 1 liefert einen dem ersten Impuls der Gruppe um etwa 15 µs vorlaufenden negativen Nadelimpuls, der zur Auslösung des Kippteiles eines Oszillografen usw. benutzt werden kann.

Die Trennstufen 1 und 2 verhindern eine gegenseitige Beeinflussung der einzelnen Verzögerungsstufen in den drei Impulskanälen.

Die drei Begrenzerstufen dienen zur Verbesserung der Flankensteilheit der Nadelimpulse und enthalten je einen stetig regelbaren Spannungsteiler zur Regelung der Impulshöhen. Nach starker Differentiation werden die drei Impulse über Germaniumdioden gemeinsam einer Verstärkerstufe zugeführt, in der sie auf eine Spannung von etwa 100 V_{ss} verstärkt werden. Zwischen Verstärker und Leistungsstufe befindet sich der für alle drei

Technische Daten

Abstand der Impulsgruppen:	3 ms ± 3% (bzw. 100 µs···0,5 s bei Fremdsteuerung)
Abstand zwischen 1. und 2. Impuls	0···100 µs, stetig regelbar
Abstand zwischen 2. und 3. Impuls	0···100 µs, stetig regelbar
Impulsform:	
Anstiegszeit:	≦ 0,2 µs
Abfallszeit:	≦ 0,3 µs··· ≈ 10 µs, stetig regelbar
Impulshöhe bei einem Abschlußwiderstand von 150 Ω:	0··· ≈ 30 V_{ss}, für jeden Impuls getrennt oder wahlweise gemeinsam regelbar
Ausgangsquellwiderstand:	≦ 200 Ω
Synchronausgang	
Höhe:	≈ 10 V neg.
Breite:	≈ 10 µs
Vorlaufzeit gegenüber dem 1. Impuls:	≈ 15 µs
Ausgangswiderstand:	≈ 100 kΩ
Fremdsteuerung	
Spannung:	≧ 1 V_{eff} (Sinus) ≧ 3 V_{ss} (neg. Imp.)
Frequenz:	2···20000 Hz
Eingangswiderstand:	≈ 100 kΩ
Auslösung einzelner Impulsgruppen:	mittels Drucktaste

Änderung der Impulsabstände

bei ± 10% Netzspannungsschwankung:	≦ ± 0,3% ± 0,07 µs
bei Fremdsteuerung 2···10000 Hz:	≦ ± 2% ± 0,5 µs
zwischen 1. und 2. (bzw. 2. und 3.) Impuls bei Regelung des Abstandes zwischen 2. und 3. (bzw. 1. und 2.) Impuls von 0 bis 100 µs:	≦ ± 0,2 µs
Störspannung am Ausgang:	≦ 60 mV_{ss}

Stromversorgung

Netzanschluß:	220 V ± 10%, 50 Hz
Netzsicherung:	1 A
Anodenstromsicherung:	0,25 A
Leistungsaufnahme:	≈ 180 VA

Anodengleichspannung elektronisch, Heizspannung zum Teil magnetisch stabilisiert

Röhrenbestückung

6× ECC 960
2× EC 92
2× ECC 83
1× EL 81
1× EL 83
4× EF 80
1× SRS 552
2× StR 85/10

Abmessungen:	550 × 300 × 310 mm
Gewicht:	≈ 20 kg

Impulse gemeinsame Regler für die Impulsabfallszeit.
Die Leistungsstufe arbeitet als Phasenumkehrstufe und ist im Ruhezustand durch eine hohe negative Gitterspannung gesperrt. Sie wird beim Eintreffen der Impulse kurzzeitig aufgetastet. Die Ausgangsimpulse können je nach der gewünschten Polarität entweder von der Anode oder der Katode abgenommen werden.
Die Betriebsgleichspannung von 250 V ist elektronisch, die Heizspannung für den RC-Generator und die Verzögerungsstufen magnetisch stabilisiert (siehe Bild 5).

Der RC-Generator und die Eingangsschaltung

Als frequenzbestimmendes Netzwerk des RC-Generators wurde eine fünfgliedrige Phasenkette gewählt. Um den Oberwellengehalt der Ausgangsspannung klein zu halten und damit die Frequenzkonstanz zu verbessern, wurde eine automatische Amplitudenregelung vorgesehen (Diode D_1). Auf diese Weise konnte die Frequenzstabilität um mehr als eine Größenordnung erhöht werden. Die Änderung der Frequenz beträgt bei Netzspannungsschwankungen von $\pm$ 10% weniger als $\pm$ 0,1%, bei Röhrenalterung (Emissionsrückgang etwa 30%) etwa 2% und bei Temperaturschwankungen von $\pm$ 20° C etwa $\pm$ 0,3%. Mit dem Schichtdrehwiderstand R_{12}, dessen Achse von der Frontplatte her mit einem Schraubenzieher betätigt werden kann, ist eine geringe Veränderung der Frequenz um etwa $\pm$ 20 Hz möglich.
Das zweite System der Röhre $Rö_1$ arbeitet als Begrenzer bzw. Verstärker. Um die Schwankungen der zeitlichen Auslösung der Impulsgruppen möglichst gering zu halten, ist es nötig, die folgende Formerstufe bereits mit steilen Flanken bzw. mit begrenzter oder großer Amplitude der Sinusspannung anzusteuern.
Eine Fremdsteuerung ist mit sinusförmiger Spannung von > 1 V_{eff} oder mit negativen Impulsen (Breite > 1 μs, Spannung > 3 V_{ss}) möglich.
Bei Fremdsteuerung mit sehr hohen Folgefrequenzen und großen Impulsabfallszeiten würde der Netzteil überlastet werden. Daher wird mittels eines kapazitätsarmen Relaiskontaktes r_1 (Kurzschließen der Diode D_{11}) die Regelung der Abfallszeit außer Betrieb gesetzt. Die Impulse besitzen dann — unabhängig von der Einstellung des Reglers R_{99} — eine Abfallszeit von etwa 0,3 μs. Ein kurzzeitiges Vergrößern der Abfallszeit ist jedoch durch Drücken der Taste T_1 möglich, wodurch das Relais Rs_1 wieder abfällt.
Beim Betätigen der Taste T_2 wird — auf Stellung „Einzelimpulse" des Schalters S_1 — ein negativer Spannungsimpuls am Gitter (II) der Röhre $Rö_1$ erzeugt. Die RC-Kombinationen C_1, R_2 und C_2, R_3 verhindern, daß durch Kontaktprellungen ein mehrmaliges Auslösen des Triggers ($Rö_2$) erfolgt.

Die Formerstufe

Wie bereits erwähnt, fällt dieser Stufe die Aufgabe zu, aus der Sinusspannung des

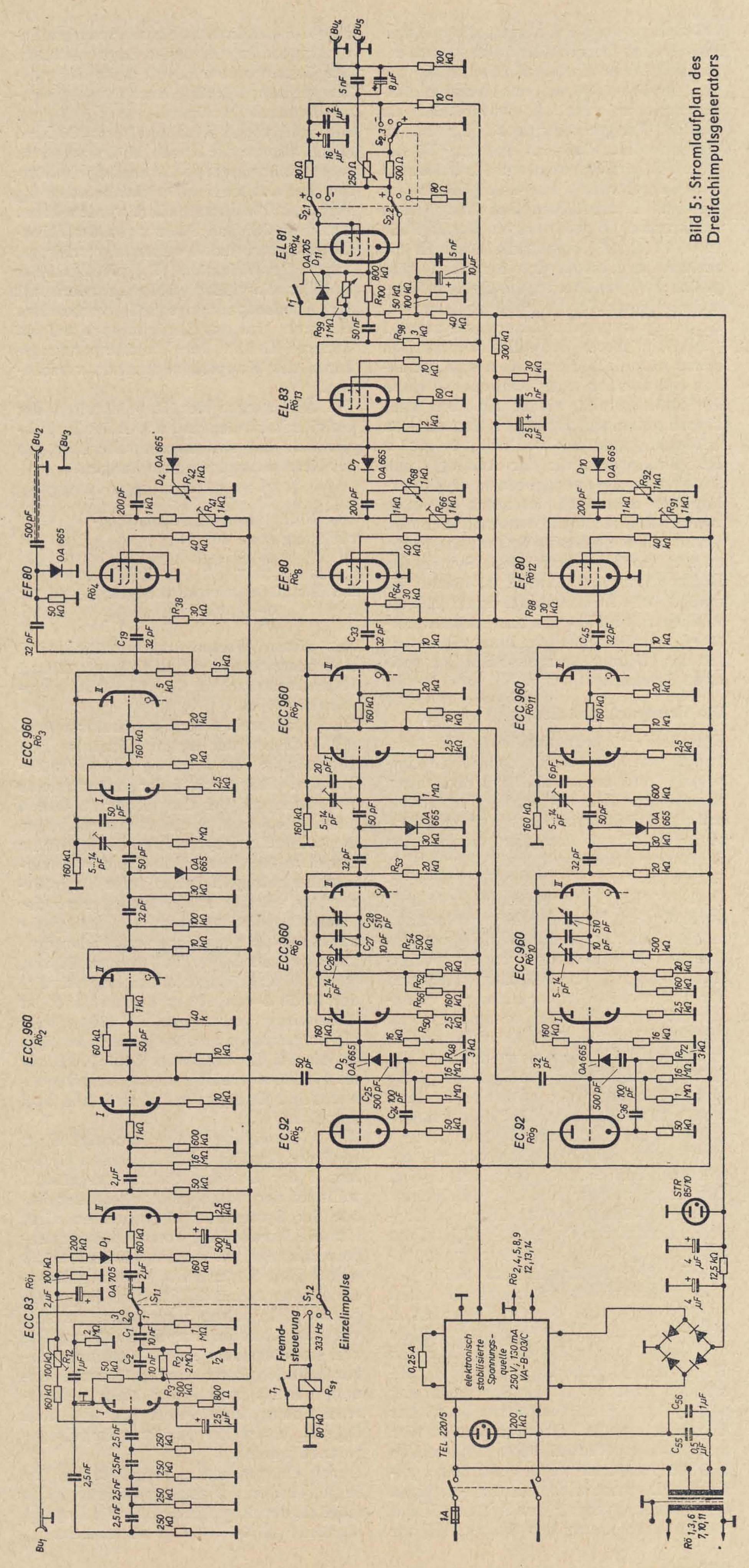


Bild 5: Stromlaufplan des Dreifachimpulsgenerators

RC-Generators Rechteckimpulse mit steilen Flanken herzustellen. Um wegen der nachfolgenden Differentiation eine von der Auslösefrequenz unabhängige Anstiegszeit zu erhalten, wurde hier ein Schmitt-Trigger eingesetzt. Er ist so dimensioniert, daß das System (II) der Röhre $Rö_2$ im Ruhezustand stromführend ist. Überschreitet die dem Gitter des Systems I zugeführte Spannung einen bestimmten Schwellwert, in diesem Falle etwa 10 V, so „kippt" die Stufe in die andere Lage, d. h., das System I wird plötzlich stromführend, das System II gesperrt. Dieser Zustand hält so lange an, bis die Spannung am Gitter des Systems I wieder auf diesen Schwellwert (praktisch etwas unterhalb dieses Wertes) abgesunken ist. Danach stellt sich ebenso rasch der Ruhezustand wieder ein. Das Umkippen von einem Zustand in den anderen erfolgt in einer Zeit von etwa $2 \cdot 10^{-7}$ s. Die Umkippzeit, die der Anstiegs- und Abfallszeit des abgegebenen Rechteckimpulses entspricht, ist stark abhängig von der Zeitkonstante des Anodenkreises. Da bei einem negativen Spannungssprung an der Anode das betreffende System der Röhre stromführend wird, ist hierbei die maßgebende Zeitkonstante und damit die Anstiegszeit infolge des zum Außenwiderstand parallelliegenden Innenwiderstandes der Röhre kleiner als bei einem positiven Spannungssprung.

Die Verzögerungsstufen

Für alle Verzögerungsstufen des Dreifachimpulsgenerators wurde das Schaltungsprinzip des monostabilen Univibrators angewandt. Zum besseren Verständnis soll die Arbeitsweise einer Verzögerungsstufe an Hand der hier verwendeten Schaltung geschildert werden.
Betrachten wir z. B. die Verzögerungsstufe 2 ($Rö_6$). Im Ruhezustand fließt durch System II, dessen Gitterwiderstand mit der Anodenspannungsquelle verbunden ist, ein Strom, der von den Widerständen R_{50}, R_{53} und R_i (Innenwiderstand der Röhre bei Gitterspannung 0 V) bestimmt wird. Der Spannungsteiler, an dem das Gitter I liegt, ist so bemessen, daß durch die am Katodenwiderstand R_{50} abfallende Spannung das System I völlig gesperrt bleibt. Dieser stabile Zustand wird erst durch einen über den Kondensator C_{25} und die Diode D_5 dem Gitter I zugeführten kurzen positiven Impuls gestört, wodurch dieses System leitend wird. Der dabei an der Anode I auftretende Spannungsabfall bewirkt über die Koppelkondensatoren $C_{26} \cdots C_{28}$, daß jetzt das System II gesperrt wird. Auch nach Abklingen des Auslöseimpulses bleibt das Gitterpotential des Systems II stark negativ gegenüber dem des Systems I. Dieser Zustand ist jedoch nicht stabil, da die Koppelkondensatoren sich über den Widerstand R_{54} und $R_{i(I)} \,||\, R_{52} \,||\, R_{56}$ allmählich umladen. Ist die Sperrspannung am System II unterschritten, setzt der Anodenstrom ein. Dadurch erhöht sich das Katodenpotential beider Systeme, so daß der Anodenstrom des Systems I abnimmt. Dies hat wiederum ein Ansteigen der Anodenspannung des Systems I und der Gitterspannung des Systems II zur Folge. Somit kommt ein sehr rasches Zurückkippen in die stabile Lage zustande. Die Umkippzeit wird wie beim Schmitt-Trigger hauptsächlich durch die Anodenzeitkonstante bestimmt.
Ein positiver Auslöseimpuls am Gitter I ergibt also an der Anode II einen nahezu rechteckförmigen positiven Impuls, dessen Breite durch den Drehkondensator C_{28} von 6 bis 106 µs verändert werden kann. Um die zeitlichen Streuungen des Rückkippvorganges noch weiter zu verringern, wurde der Widerstand R_{54} nicht mit der Katode, wie vielfach üblich, sondern mit der Anodenspannungsquelle verbunden. Dadurch wird das Zurückkippen auf ein steileres Gebiet der Umladespannungskurve des Koppelkondensators verschoben.
Die Änderungen der Impulsbreiten der Univibratorstufen und damit der Impulsabstände der Ausgangsimpulse betragen bei Netzspannungsschwankungen

$$\pm 10\%: \leqq \pm 0{,}3\% \quad \pm 0{,}07\ \mu s,$$

bei Röhrenalterung (Emissionsrückgang etwa 30%):

$$\leqq \pm 5\% \quad \pm 1\ \mu s,$$

bei Temperaturschwankungen $\pm 20°$ C:

$$\leqq \pm 1\% \quad \pm 0{,}2\ \mu s.$$

Aus diesen Werten ist ersichtlich, daß eine ausreichende Kurzzeitkonstanz und Reproduzierbarkeit der Einstellung gewährleistet ist.
Die Impulsbreiten der Univibratoren bzw. die Abstände der Ausgangsimpulse sind unabhängig von der Folge der Auslöseimpulse. Soll noch jeder ankommende Auslöseimpuls bei den Stufen 2 und 4 einen Rechteckimpuls hervorrufen, so darf die max. Impulsbreite dieser Stufen nur etwa 70% des Abstandes der Steuerimpulse betragen. Bei weiterer Vergrößerung der Breite bzw. Verminderung des Auslöseimpulsabstandes löst erst jeder zweite, dritte usw. Steuerimpuls den Univibrator aus. Dieser Fall liegt z. B. vor, wenn bei einer eingestellten Impulsbreite der Stufe 2 von 100 µs der Abstand der Auslöseimpulse weniger als 130 µs oder die Folgefrequenz mehr als 8 kHz beträgt. Ist hierbei die Breite der Stufe 4 kleiner als 100 µs, so erhält man am Ausgang abwechselnd Gruppen zu je zwei und drei Impulsen.
Zur Vermeidung von Rückwirkungen wird der Auslöseimpuls stets den Systemen I der Univibratorstufen zugeführt, während der Ausgangsimpuls an der Anode der Systeme II abgenommen wird. Um die Verwendung von Impulsübertragern zu umgehen, werden die Stufen 1, 3 und 5 ($Rö_3$, $Rö_7$ und $Rö_{11}$) mit negativen, die Stufen 2 und 4 ($Rö_6$ und $Rö_{10}$) mit positiven Impulsen angestoßen. Da sich vor den letzteren zur Entkopplung der drei Impulskanäle je ein Katodenverstärker befindet, kann ohne größeren Spannungsverlust wegen der kleinen Differentiationszeitkonstanten C_{24}, R_{48} und C_{36}, R_{72} ein steiler positiver Impuls gewonnen werden.
Durch entsprechende Vergrößerung der Impulsbreiten der einzelnen Stufen ist es möglich, den Regelbereich für die Impulsabstände auf $0 \cdots 1000$ µs zu erhöhen.

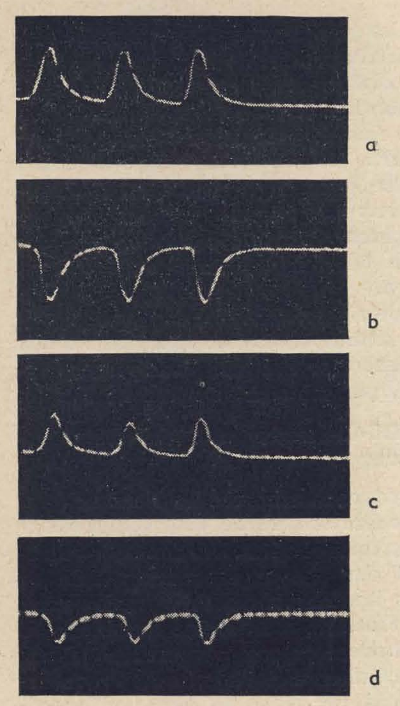


Bild 7: a) und b) Ausgangsimpulse des Generators, Abfallszeit etwa 0,3 µs, ZM 0,2 µs, Impulshöhe 30 V
c) und d) Impulshöhe 30 mV

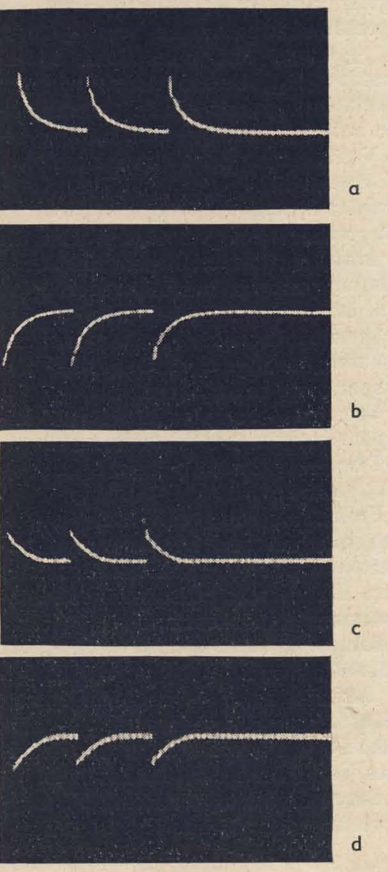


Bild 8: a) und b) Ausgangsimpulse des Generators, Abfallszeit etwa 10 µs, ZM 2 µs, Impulshöhe 30 V
c) und d) Impulshöhe 30 mV

Die Begrenzerstufe

Die von den Röhren $Rö_3$, $Rö_7$ und $Rö_{11}$ kommenden negativen Rechteckimpulse werden durch die RC-Glieder C_{19}, R_{38}; C_{33}, R_{64} und C_{45}, R_{88} differenziert. Die entstehenden positiven Impulse, die bereits

die entsprechende zeitliche Verschiebung gegeneinander aufweisen, steuern die Begrenzerpentoden $Rö_4$, $Rö_8$ und $Rö_{12}$ kurzzeitig auf. Die Schirmgittervorwiderstände dieser Stufen sind so gewählt, daß eine Anodenspannungsbegrenzung durch die Stromverteilung zwischen Schirmgitter und Anode auftritt. Dadurch entstehen an den Anoden rechteckförmige negative Impulse mit steilen Vorderflanken, die nach nochmaliger Differentiation in ihrer Form den späteren Ausgangsimpulsen sehr ähnlich sind. Die Differentiationswiderstände R_{42}, R_{68} und R_{92} werden gleichzeitig zur Regelung der Impulshöhen benutzt. Da ihr Wert niederohmig ist, tritt hierbei fast keine Verformung der Impulse auf (Bilder 7 und 8). Mit den Regelwiderständen R_{41}, R_{66} und R_{91} ist ein Abgleich der einzelnen Impulshöhen möglich. Die Schirmgittervorwiderstände bewirken eine weitgehende Unabhängigkeit der Impulshöhen von Änderungen der Röhrendaten (Gegenkopplung). Mittels der Germaniumdioden D_4, D_7 und D_{10} werden die drei Impulse rückwirkungsfrei überlagert.

Die Verstärker- und die Leistungsstufe

Die Röhre $Rö_{13}$ verstärkt die Spannungen der drei Impulse von max. 6 V_{ss} auf etwa 100 V_{ss}. Zur Stabilisierung der Impulshöhen ist sie ebenfalls gegengekoppelt. Von der Anode dieser Stufe gelangt die Impulsgruppe zur Regeleinrichtung für die Abfallszeit. Im Bild 6 ist das verwendete Schaltungsprinzip angegeben. Der Kondensator C wird durch die Schalt- und Eingangskapazität der Röhre $Rö_{14}$ gebildet. Ein kurzer Impuls lädt über R_i (entspricht dem Widerstand R_{98}) und den

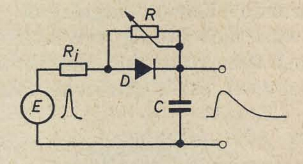


Bild 6: Prinzipschaltung für die Regelung der Impulsabfallzeit

Durchlaßwiderstand R_d der Diode D den Kondensator C rasch auf. Da der Widerstand R (entspricht den Widerständen R_{99} und R_{100}) sehr viel größer als die Widerstände $R_i + R_d$ ist, entlädt sich der Kondensator C nur langsam. Infolge des endlichen Sperrwiderstandes von Germaniumdioden ist hier die max. Abfallszeit auf 10···20 μs begrenzt; denn eine Vergrößerung des Kondensators C ist wegen der damit verbundenen Verschlechterung der Flankensteilheit nicht möglich.
Da die Regelung der Abfallszeit im Gitterkreis der Leistungsstufe geschieht, wird eine Änderung der Impulshöhe bei großen Tastverhältnissen infolge Arbeitspunktverlagerung vermieden. Die Diode bewirkt gleichzeitig eine von der Fernsehtechnik her bekannte Pegelhaltung.
Die Anoden- und Katodenwiderstände der Leistungsstufe ($Rö_{14}$) sind so ausgelegt, daß bei einem äußeren Abschlußwiderstand von 150 Ω die Impulshöhen für beide Polaritäten gleich groß sind. Ohne Belastung des Ausganges betragen die max. Spannungen etwa +45 V_{ss} und −60 V_{ss}.
Die Impulshöhen ändern sich bei Netzspannungsschwankungen von ±10% und Fremdsteuerung zwischen 2 Hz und 20000 Hz um weniger als 10%.
Der Impulsanstieg und -abfall verläuft wegen der nichtlinearen Aussteuerung in den Röhren $Rö_{13}$ und $Rö_{14}$, der Spannungsabhängigkeit der Durchlaß- und Sperrwiderstände der Germaniumdioden D_4, D_7, D_{10} und D_{11} sowie der Eingangskapazität der Röhre $Rö_{14}$ nicht exakt nach einer e-Funktion. Bei kleinster Abfallszeit ähnelt die Impulsform einem $\sin^2$-Impuls.
Der Quellwiderstand des Ausganges beträgt bei negativer Polarität der Impulse etwa 160 Ω. Bei positiven Impulsen ist er spannungsabhängig, da sich die Steilheit der Leistungsröhre während des Aussteuervorganges stark ändert. Er schwankt zwischen 60 und 160 Ω. Dieser Umstand stört bei den meisten Meßaufgaben nicht, er ist jedoch bei Reflexionsmessungen usw. zu beachten.
Besonderer Wert wurde auf niedrige Störspannung am Ausgang gelegt. Durch Verwendung einer elektronisch stabilisierten Anodenspannungsquelle und sorgfältigen Aufbau konnte die Brummspannung auf 5···10 mV_{eff}, die Störimpulshöhen auf 10···20 mV_{ss} herabgesetzt werden. So lassen sich selbst noch bei Nutzspannungsverhältnissen von 1 : 100 Störspannungsabstände $<$ 1 : 10 erzielen. Dies ist besonders wichtig bei Untersuchungen an Breitbandverstärkern mit Impulsgruppen, wobei die Höhe des ersten Impulses oft ein Vielfaches von der des zweiten und dritten betragen kann. Wie aus den Oszillogrammen der Ausgangsimpulse mit einer Spannung von 30 mV_{ss} ersichtlich, ist der Anteil der Störspannung sehr gering (Bild 7c, d und Bild 8c, d).

Der Netzteil

Die Betriebsgleichspannung von 250 V liefert ein elektronisch stabilisiertes Netzgerät, das als Baublock unter der Bezeichnung VA—B—03 auch einzeln gefertigt wird.
Die Heizspannung für alle Univibratorstufen wird nach dem Prinzip der Ferroresonanz magnetisch stabilisiert. Bei etwa gleichem Wirkungsgrad hat diese Methode gegenüber der Stabilisierung mittels Kaltleiter den Vorteil der größeren Betriebssicherheit. Der mit dieser einfachen Schaltung (Reihenresonanzkreis, bestehend aus den Kondensatoren C_{55}, C_{56} und dem gesättigten Trafo Tr_1) erreichte Stabilisierungsfaktor beträgt 5···6, d. h., bei Schwankung der Netzspannung um ±10% ändert sich die Heizspannung um etwa 1,8%.
Die an das Netz abgegebene hochfrequente Störspannung liegt bei allen Frequenzen zwischen 5 und 100 μV und damit weit unter den zulässigen Werten nach VDE 0877.

Konstruktiver Aufbau des Gerätes

Analog dem Blockschaltbild wurde der Generator auch mechanisch in einzelne Kanäle aufgeteilt. Somit sind die einzelnen Univibratorstufen wirksam gegeneinander abgeschirmt. Netz- und Impulsteile sind als getrennte Baueinheiten ausgeführt. Bild 9 stellt die Innenansicht dar. Links ist die waagerechte Unterteilung des Impulschassis zu erkennen, rechts befindet sich der Netzteil.

Anwendungsmöglichkeiten des Dreifachimpulsgenerators

Seine Hauptanwendung findet der Generator auf dem Gebiete der elektronischen Zähltechnik. So lassen sich mit seiner Hilfe Aussagen über das Verhalten elektronischer Zähldekaden und bistabiler Univibratoren bei statistisch verteilter Impulsfolge machen. Die kleinste Impulsbreite von etwa 0,5 μs gestattet die Messung der Auflösungszeit von Dekaden mit Zählfrequenzen bis 1 MHz. Die Bestimmung der Totzeit von Impulsdichte- und Frequenzmessern kann leicht durchgeführt werden, da die Folgefrequenz der Impulsgruppen niedrig ist. Diese Messung ist mit periodischer Impulsfolge nicht ohne weiteres möglich, da mit Rücksicht auf den statistischen Fehler die zu dem jeweiligen Bereichsendwert gehörende mittlere Periodendauer ein Vielfaches der Totzeit beträgt.
Durch Verändern der Abfallszeit können z. B. verschiedene Abfallszeitkonstanten der SEV-Ausgänge bei Szintillationszählern nachgebildet werden. Schickt man

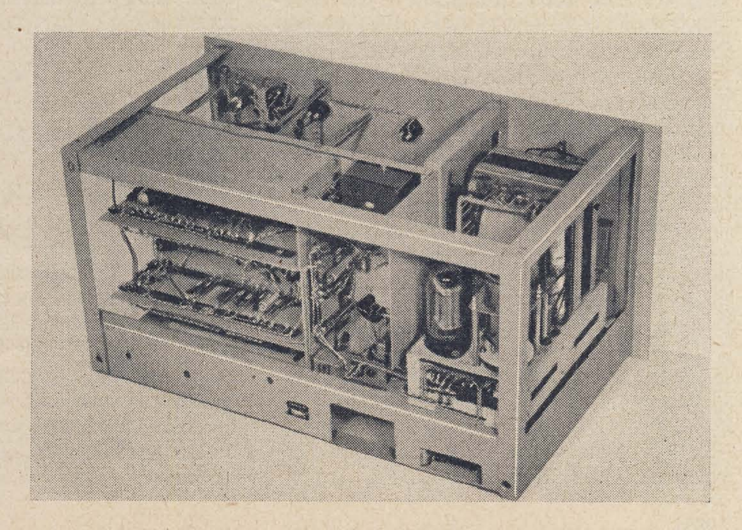


Bild 9: Innenansicht des Gerätes

diese periodische Impulsfolge durch ein Netzwerk (z. B. Integrier- und Differenzierglied), so läßt sich die Verformung der Impulse experimentell schnell feststellen, und die interessierenden Größen (z. B. Anstiegszeit, Unterschwingen) können leicht gemessen werden. Mit statistisch verteilter Impulfsolge ist diese Messung hingegen nur ungenau und umständlich durchführbar.

Mit kurz aufeinanderfolgenden Impulsen unterschiedlicher Höhen können die Eigenschaften von Verstärkern bei Übersteuerung (Blockierungserscheinungen infolge Aufladung der Koppelkapazitäten durch Gitterstrom bei positiven Impulsen) untersucht werden.

Auch Untersuchungen an Kabeln und Laufzeitketten sind mit dem Generator in Verbindung mit einem Impulsoszillografen durchführbar. Zur Bestimmung von Dämpfung und Laufzeit ist die Glockenform der Impulse brauchbar, während zur Feststellung von Laufzeit- und Dämpfungsverzerrungen ein rechteckförmiger Impuls geeigneter wäre.

Die Impulse eignen sich ferner zur Prüfung von Bauelementen bei Überlastung, da wegen der kurzen Impuls- und langen Periodendauer die mittlere Leistung im Vergleich zur Impulsleistung sehr klein ist. Zum Beispiel lassen sich die Kennlinien von Röhren, Kristalldioden und Transistoren bei Überlastung ausmessen, was für die technische Anwendbarkeit oft von Bedeutung ist.

Literatur

[1] Elmore: Statistics of Counting, Nucleonics, 1 (1950) S. 30

[2] Fischer, H. J.: Elektronische Zeitverzögerer, Nachrichtentechnik, 10 (1953) S. 465 und 5 (1954) S. 216

[3] Renker, K.: Ein einfacher Doppelimpulsgenerator, ETP 4 (1956) S. 269

[4] Sahner, G.: Generator für Rechteckimpulse, Nachrichtentechnik 8 (1954) S. 345

[5] Hollmann: Phasenschieber und RC-Generatoren, Elektrotechnik 5 (1947) S. 129

Prinzipielle Grenzen des Wobbelgenerators

Zur Ergänzung der grundsätzlichen Ausführungen über Breitband-Wobbelverfahren [radio und fernsehen 15 (1958) S. 473···476] und der Bauanleitung eines Fernseh-Wobbelgenerators (desgl. S. 478···481) erscheint es angebracht, den Leser auf gewisse Grenzen dieses bequemen und beliebten Meßverfahrens hinzuweisen. Bei der Messung steiler Filterflanken können nämlich sehr leicht verfahrensbedingte Verformungen auftreten, die zu Fehlschlüssen oder falschen Einstellungen Anlaß geben. Deshalb soll hier der das Thema betreffende Teilinhalt eines Aufsatzes von M. Lucius im Heft 10 (1958) der „Rohde und Schwarz-Mitteilungen" als Referat wiedergegeben werden.

Betrachten wir zunächst die Messung eines Einzelkreises und nehmen an, daß die Resonanzkurve annähernd durch eine Gaußsche Glockenkurve zu ersetzen ist, dann läßt sich aus einem bekannten Gesetz (Raabsche Bedingung) folgern, daß die kürzeste Zeitspanne, in der die Wobbelfrequenz die Bandbreite des Meßobjektes überstreichen darf, gleich der doppelten reziproken Bandbreite ist. Andernfalls kann sich die Spannung am Schwingkreis nicht zur vollen Amplitude aufschaukeln, und die nach dem Wobbelverfahren gemessene Bandbreite erscheint gegenüber der statisch — mit Meßsender und Röhrenvoltmeter — gemessenen zu groß. Der zahlenmäßige Zusammenhang zwischen der auf dem Oszillografenschirm sichtbaren und der nach der stationären Meßmethode ermittelten Amplitude ist:

$$\frac{A_{sicht}}{A_{stat}} = \left[1 + 0{,}195\left(\frac{F}{T\,B^2}\right)^2\right]^{-\frac{1}{4}}. \quad (1)$$

F = Frequenzhub, T = Zeit des Frequenzablaufes, B = Bandbreite. Sorgen wir dafür, daß darin das Glied

$$\frac{F}{T\,B^2} = 1$$

und nicht größer wird, so bleibt der Fehler offenbar kleiner als

$$1 - \frac{1}{\sqrt[4]{1{,}195}} \approx 5\,\%.$$

Das dürfte angesichts der nicht allzu großen Ablesegenauigkeit auf dem Schirm einer Oszillografenröhre tragbar sein. Es ergibt sich dann:

$$B = \sqrt{\frac{F}{T}}. \quad (2)$$

Die Formel gilt unter der Voraussetzung, daß die Wobbelung durch eine Sägezahnspannung oder einen Sägezahnstrom mit linearem Anstieg erfolgt. Meistens benutzt man jedoch zur Steuerung des Wobbelgenerators die annähernd sinusförmige Netzwechselspannung. Sie verläuft im Nulldurchgang steiler als eine Sägezahnspannung gleicher Zeitdauer, und zwar um den Faktor $\frac{\pi}{2} = 1{,}57$. Für sinusförmigen Frequenzanstieg ist also die Formel mit $\sqrt{1{,}57} = 1{,}25$ zu multiplizieren:

$$B = 1{,}25\sqrt{\frac{F}{T}}. \quad (3)$$

Im Bild 1 ist die niedrigste, für einen Meßfehler von 5% zulässige Bandbreite eines Einzelkreises bei Frequenzhüben zwischen 10 und 300 kHz gemäß Gleichung (3) bei einer Wobbelung mit sinusförmiger Netzspannung aufgetragen. Man sieht, daß Fehlmessungen an den in der Rundfunktechnik üblichen Einzelkreisen im allgemeinen nur in Sonderfällen zu erwarten sind.

Sobald jedoch Filter mit steilen Flanken gemessen werden, gelten die soeben wiedergegebenen einfachen Regeln und Formeln nicht mehr. Die Flanken eines mehrkreisigen Filters oder Bandpasses verlaufen bei gleicher Bandbreite bekanntlich steiler als die eines Einzelkreises, wobei es gleichgültig ist, ob sämtliche Kreise zu

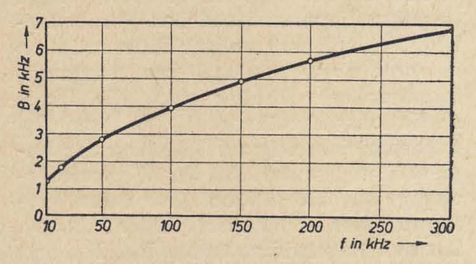


Bild 1: Für einen Meßfehler von 5% zulässige Bandbreite eines Einzelkreises

einem Filter zusammengefaßt oder z. B. paarweise rückwirkungsfrei über Verstärkerröhren in Kaskade geschaltet sind. Von einer bestimmten Flankensteilheit (bei gegebener Frequenzablaufgeschwindigkeit) ab treten Verzeichnungen der im Bild 2 wiedergegebenen Art auf. Anstieg und Abfall erscheinen nicht steil genug, und der auf dem Bildschirm angezeigte Durchlaßbereich ist gegenüber dem tatsächlichen in Richtung höherer Frequenzen verschoben.

Einfache allgemeingültige Formeln für die noch fehlerfrei angezeigte, maximale Flankensteilheit gibt es leider nicht. Man kann die oben für einen Einzelkreis abgeleitete Beziehung zwischen Bandbreite und Frequenzablauf jedoch zur Abschätzung eines etwa möglichen Fehlers anwenden, wenn man sich einen Einzelkreis gleicher Flankensteilheit an die resultierende Kurve angelehnt denkt. Dabei wird sich häufig ein Äquivalenzkreis mit sehr schmaler Bandbreite ergeben, dessen oszillografische Aufzeich-

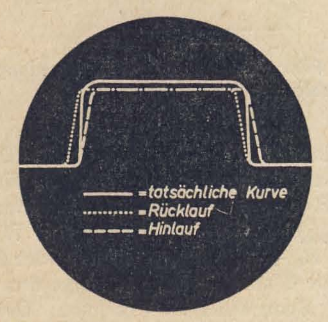


Bild 2: Verschiebung der Flankensteilheit

nung problematisch ist. Experimentell läßt sich der beschriebene Fehler sehr leicht erkennen, wenn der aufgezeichnete Frequenzbereich in beiden Richtungen (von niedrigen nach hohen Frequenzen zu und umgekehrt) sichtbar ist, wenn also der Rücklauf nicht dunkel getastet ist. Die aufgezeichneten Filterkurven müssen sich bei tragbarem Verhältnis zwischen der Bandbreite des Äquivalenzkreises und der Frequenzablaufgeschwindigkeit decken. In manchen Fällen kann es zweckmäßig sein, die ansteigende und die abfallende Filterflanke getrennt mit kleinerem Frequenzhub abzubilden. *Elektronus*

Oberleutnant Ing. KURT LANGHANS

Feldmäßige Kernstrahlungsmeßgeräte

DER DOSISLEISTUNGSMESSER KL

Allgemeines

Liegt bei Kernwaffendetonationen das Detonationszentrum in der Nähe der Erdoberfläche (Erddetonation), so werden die bei der Detonation entstehenden stark radioaktiven Spaltprodukte mit den aufgewirbelten Erdteilchen verschiedener Größe vermischt. Die kleineren Erdteilchen (Sand, Staub usw.) reißt der nach der Detonation auftretende Sog in höhere Luftschichten (je nach Trotyläquivalent[1]) bis zu 10 km, teilweise auch höher), wo sie durch schnelle Luftströmungen abgetrieben werden und je nach ihrer Größe mehr oder weniger schnell auf die Erdoberfläche zurückfallen. Dabei werden große Flächen durch die radioaktiven Spaltprodukte gefährlich aktiviert. Bild 1 zeigt einige Linien gleicher Dosisleistung, wie sie sechs Stunden nach der Erddetonation einer 20-kt-TNT-Kernwaffe bei einer

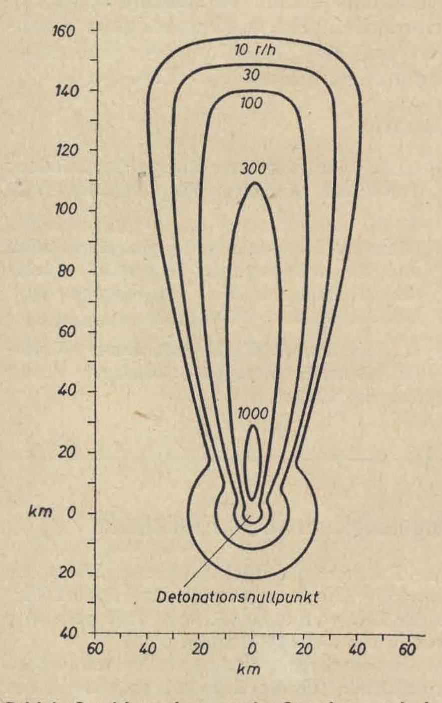


Bild 1: Strahlungslage sechs Stunden nach der Erddetonation einer 20 kt-TNT-Kernwaffe bei 25 km/h Höhengeschwindigkeit (nach amerikanischen Angaben)

Windgeschwindigkeit von 25 km/h [1] auftreten können. Da jedoch in den verschiedenen Höhen, über die sich die radioaktiven Detonationsprodukte einer Erddetonation verteilen, meist verschiedene Windrichtungen vorliegen, haben die durch radioaktive Niederschläge aktivierten Gebiete meist kompliziertere Formen. Um derartige Gebiete hinsichtlich der ionisierenden Kernstrahlung aufzuklären, sind Dosisleistungsmesser mit Meßbereichen von einigen 10 mr/h bis zu einigen 100 r/h erforderlich [2]. Einen derartigen Dosisleistungsmesser, der im folgenden beschrieben wird, zeigt Bild 2.

Schaltung

Beim Dosisleistungsmesser KL wird als Strahlungsdetektor eine luftgefüllte Ionisationskammer verwendet, die auf ein Röhrenvoltmeter arbeitet. Bild 3 zeigt das Prinzipschaltbild des Gerätes. An der Ionisationskammer mit einem wirksamen Volumen von ungefähr 1 Liter liegt eine Arbeitsspannung von annähernd 300 V. Der Ionisationsstrom fließt über einen der hochohmigen Arbeitswiderstände R_1 bis R_4 (47 MΩ bis 47 GΩ). Der von der Stärke des Ionisationsstromes abhängige Spannungsabfall am jeweiligen Arbeitswiderstand kompensiert einen Teil der von der Gitterspannungsbatterie anliegenden Vorspannung und steuert damit die Elektrometerröhre 1 ε 1 π mehr oder weniger auf. Der Anodenstrom fließt über ein Mikroamperemeter und über den Regler „Empfindlichkeit", mit dem das Gerät geeicht werden kann. Um den bei voll wirksamer Gittervorspannung fließenden Anodenreststrom zu kompensieren, liegt eine Kompensationsspannung, gegen die vom Anodenstrom hervorgerufene Spannung gerichtet, über einen Vorwiderstand sowie einen Grob- und einen Feinregler am Mikroamperemeter.

Da die Anodenspannung bei Elektrometerröhren nicht wesentlich größer als 6 V sein darf [3] (bei höheren Spannungen würden die Moleküle der Gasreste ionisiert, und dadurch würde die Steuerspannung schädlich beeinflußt), muß eine Raumladegitterröhre zur Gleichspannungsverstärkung eingesetzt werden, deren g_1 (Raumladegitter oder Katodengitter) eine positive Spannung erhält. Mit dem Regler „Heizung" kann das Altern der Heizbatterie ausgeglichen werden. Der Regler „Nulleinstellung" dient zur Einschaltung des Kompensationsstromes; falls er unter Strahlungseinwirkung betätigt wird, muß gleichzeitig mit dem Druckknopf „Nullkontrolle" der jeweilige Arbeitswiderstand der Ionisationskammer kurzgeschlossen werden.

Bild 4 zeigt das vollständige Schaltbild des Dosisleistungsmessers. Aus ihm erkennt man zusätzlich, daß in der mittleren Stellung des Betriebsartenschalters die an der Elektrometerröhre anliegende Heizspannung gemessen wird.

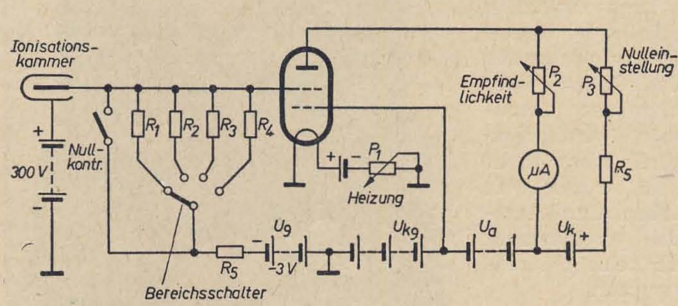


Bild 3: Prinzipschaltbild des Dosisleistungsmessers KL

Konstruktion

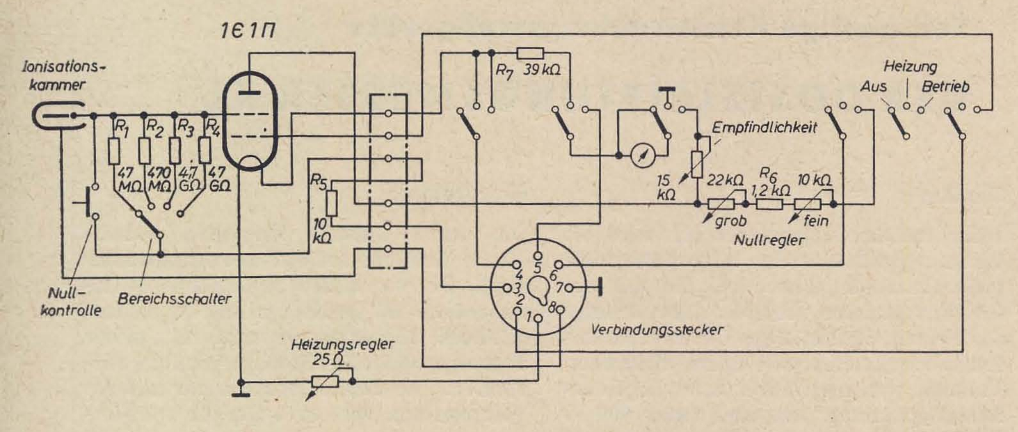
Das durch Gußteile versteifte, wasserdichte Gehäuse besteht aus Aluminiumblech. Der von außen zugängliche Batteriebehälter ist gegenüber der Schaltung luftdicht abgeschlossen und mit dieser über eine achtpolige Steckverbindung verbunden. Die Ionisationskammer hat ein Volumen von 1000 cm³. Um die erforderlichen hohen Isolationswiderstände zu halten, wird die Ionisationskammer in völlig ausgetrocknetem Zustand montiert und luftdicht verschlossen. Aus dem gleichen Grunde sind die hochohmigen Arbeitswiderstände, der Meßbereichsschalter, der Kurzschlußschalter und die Elektrometerröhre im Inneren der Ionisationskammer angeordnet. Die Kunststoff-Ionisationskammer ist innen mit Graphit belegt und unten mit einer dünnen Aluminiumfolie verschlossen, durch die außer der γ-Strahlung auch harte β-Strahlung eintreten kann.

Sämtliche Bauteile, einschließlich des Baublockes der Ionisationskammer sind



Bild 2: Gesamtansicht des Dosisleistungsmessers KL (Batteriebehälter geöffnet)

[1]) Um einen Maßstab für die Detonationswirkung einer Kernwaffe zu haben, rechnet man ihre Sprengkraft in die einer Trotylmenge um, die die gleiche Sprengwirkung hervorruft.



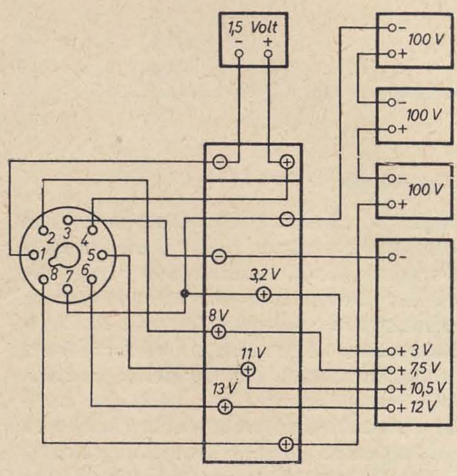


Bild 4: Vollständiges Schaltbild des Gerätes

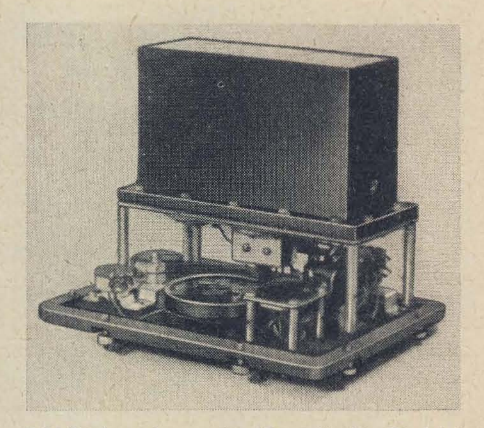


Bild 5: Anordnung der Bauteile im Dosisleistungsmesser

an der Frontplatte befestigt (Bild 5). Da die Durchführungen der Bedienungselemente durch die Frontplatte nur spritzwasserdicht sind, kann zusätzlich ein tauchwasserdicht schließender Deckel mit einem Skalenfenster aufgeschraubt werden. Der Boden des Gehäuses ist unter der Ionisationskammer durchbrochen, mit einer dünnen β-strahlungsdurchlässigen Kunststoffolie wasserdicht verschlossen, durch ein Gitter geschützt und mit einer 3 mm starken Aluminium-Blende abdeckbar. Bei geschlossener Blende gelangt praktisch keine β-Strahlung in die Ionisationskammer.

Bedienung

Vor jeder Messung muß der Dosisleistungsmesser zum Betrieb vorbereitet werden. Nach dem Einsetzen der Batterien wird die Heizspannung eingeregelt (Betriebsartenschalter in Stellung „Heizung"). Sodann wird auf Betrieb und den empfindlichsten Meßbereich geschaltet, der Arbeitswiderstand der Ionisationskammer mit dem Druckknopf „Nullkontrolle" kurzgeschlossen und der Meßgerätezeiger mit dem Regler „Nulleinstellung" (Kompensationsstrom) auf die Nullmarke eingeregelt. Danach wird ein jedem Dosisleistungsmesser beigegebenes ^{60}Co-Kontrollpräparat an die durch ein gelbes Quadrat gekennzeichnete Stelle an der Rückseite des Gerätes gehalten. Zeigt das Meßgerät dabei die aus einer dem radioaktiven Präparat beigegebenen Abklingkurve ersichtliche Dosisleistung an, so ist der Dosisleistungsmesser betriebsbereit.

Soll nur die γ-Strahlung gemessen werden, so trägt der Strahlungsaufklärer den Dosisleistungsmesser mit geschlossener β-Blende in 0,7 bis 1,0 m Höhe vor dem Körper und liest die γ-Dosisleistung in r/h ab. Interessiert jedoch auch die β-Komponente (beispielsweise, wenn in einem radioaktiven Gebiet gelagert werden muß), so muß wenige Zentimeter über dem Erdboden einmal mit geschlossener und einmal mit offener β-Blende gemessen werden. Die Differenz der beiden Messungen ergibt einen durch die β-Komponente bedingten Wert, dessen Gefährlichkeit an Hand der einschlägigen Vorschriften eingeschätzt werden kann.

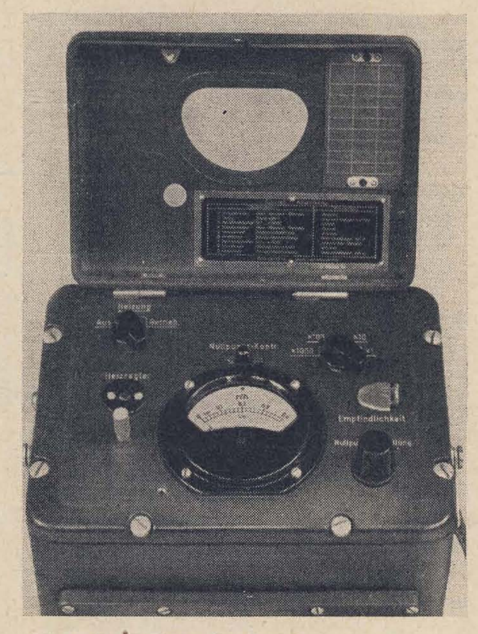


Bild 6: Frontplatte des Gerätes

Bild 6 zeigt schematisch die Frontplatte des Dosisleistungsmessers KL mit den Bedienungselementen und dem Meßinstrument.

Sonstiges

Kritisch und störanfällig sind bei derartigen Geräten die extrem hochohmigen Arbeitswiderstände der Ionisationskammer, die Isolation der Innenelektrode der Ionisationskammer und der Isolationswiderstand der Elektrometerröhre. Bereits die normale Luftfeuchtigkeit oder eine Berührung mit einem Finger wirken sich bei diesen Bauteilen störend aus. Diese Störungsmöglichkeiten bedingen regelmäßige Eichungen, die notfalls elektrisch (durch Anlegen entsprechender Spannungen) oder einfacher und sicherer mit Hilfe eines ^{60}Co-Präparates vorgenommen werden können. Da für die Eichung in den höheren Meßbereichen Strahlungsquellen von mehreren c (Curie) erforderlich sind, muß dabei ganz besonders auf die Einhaltung der Schutzbestimmungen geachtet werden.

Literatur

[1] United States Atomic Energy Commission: The Effects of Nuclear Weapons, Juni (1957) S. 413

[2] Gluschko, Markow und Piljugin: Kernwaffen und Kernwaffenschutz; 9. Kapitel, Verlag des Ministeriums für Verteidigung der UdSSR, Moskau (1958)

[3] H. Barkhausen: Elektronenröhren (Raumladegitterröhren) 1. Band; Verlag S. Hirzel, Leipzig (1951)

Regelungstechnik und Automatik

Der Fachverband Elektrotechnik führt den Lehrgang „Regelungstechnik und Automatik" in der Zeit vom 9. bis 16. April 1959 ganztägig jeweils von 8 bis 16 Uhr durch.
Zu den besonders bedeutungsvollen technischen Hilfsmitteln für die Entwicklung einer neuen Technik in unserer Produktion zählt zweifellos die Betriebsmeß-, Steuerungs- und Regelungstechnik. Der Lehrgang „Regelungstechnik und Automatik" soll dazu beitragen, einem breiten ingenieurtechnischen Fachkollegenkreis, dessen Aufgabe es ist, im betrieblichen Geschehen auf diesem Gebiet zu wirken, das Rüstzeug zu vermitteln, das für die Automatisierung der Produktion in den Betrieben aller Fachzweige erforderlich ist. Zu diesem Teilnehmerkreis gehören Wirtschaftsfunktionäre, Technische Leiter, Entwicklungsingenieure, Konstrukteure, Technologen, Produktionsleiter, Betriebswirtschaftler und Dozenten an Hoch- und Fachschulen.
Der Lehrgang wird in der KdT Bezirk Groß-Berlin, Berlin W 8, Kronenstraße 18, durchgeführt. Die Teilnehmergebühr beträgt für Mitglieder der KdT 90,— DM, für Nichtmitglieder 120,— DM. Voranmeldung ist erforderlich. Aus dem Mitteilungsblatt der Kammer der Technik Bezirk Groß-Berlin, 3 (1959) Jahrgang 10.

Fachbücher

Dr. M. Falter

Dioden- und Transistortechnik

Zum Einblick in die Physik und Technik der Richthalbleiter mit speziellen Anwendungsmöglichkeiten

VEB Verlag Technik, Berlin

130 Seiten, 66 Bilder, 5 Tabellen, DIN A 5, Ganzlederin 8,50 DM

Das Werk ist in vier Kapitel gegliedert:

1. Physikalische Grundlagen der Halbleiter
2. Technologische Probleme der Halbleitertechnik
3. Eigenschaften und Anwendungen von Richthalbleitern
4. Stand und weitere Entwicklung der Halbleitertechnik

Entsprechend dem Thema des Buches sind die physikalischen Grundlagen sehr kurz behandelt worden, trotzdem bringt Kapitel I alle Begriffe, die für das Verständnis der Vorgänge wichtig sind. Besonders günstig ist der breite Überblick über die Geschichte der Halbleiter. Man erkennt, wie Erkenntnisse auf den Gebieten der Festkörperphysik, Chemie, Kristallographie zum heutigen Gebäude der Halbleiterphysik zusammengetragen wurden.

Die Erläuterungen über das Bändermodell und die Störstellenreaktionen sind rein mathematisch erfolgt und können demnach „jedem interessierten Leser", an den sich das Buch wendet, wenig geben.

Der Schwerpunkt des Buches liegt in den Kapiteln II und III.

Hier schöpft der Verfasser, Leiter des Entwicklungslaboratoriums des VEB Werk für Bauelemente der Nachrichtentechnik Carl v. Ossietzky, aus dem reichen Schatz seiner Erfahrungen. In anschaulicher Weise wird das Entstehen einer Halbleiterdiode und eines Transistors von der Herstellung eines Halbleiterkristalls und den physikalischen Meßverfahren an Halbleiterkristallen, wie Messung des spezifischen Widerstandes, der Beweglichkeit der Ladungsträger, über Diffusions- und Legierungsverfahren zum fertigen Bauelement in den verschiedenen Ausführungsformen beschrieben. Ein letzter Abschnitt in diesem Kapitel ist dem Leistungstransistor gewidmet. Im Kapitel III wird zuerst das wichtigste über Dioden erläutert. Interessant dürften für Praktiker und Theoretiker die aufgezeigten Vorteile von Halbleiterdioden gegenüber Vakuumdioden sein. Daran schließen sich Prüf- und Meßvorgänge an Germaniumdioden an. Es folgen dann die Vierpolparameter und Kenngrößen des Transistors, getrennt nach Spitzen- und Flächentransistor angeführt. Den Praktiker, besonders in den Reparaturwerkstätten, werden die angegebenen Meßschaltungen für die verschiedensten Parameter und Kenngrößen und die Näherungsformeln zur Berechnung von Transistorschaltungen interessieren.

Die Anwendung des Transistors in der HF-Technik befaßt sich mit Oszillatorschaltungen, Vorverstärker und Einkreisempfänger. Es handelt sich in jedem Fall um praktisch im WBN erprobte Schaltungen.

Den Anwendungen ist eine kurze Zusammenstellung der Vorteile, die der Transistor für die HF-Technik bringt, vorangestellt. Ausführlich ist der Abschnitt über rauscharme Transistorverstärkerstufen, in dem die Ansicht von ungünstigeren Rauschverhältnissen des Transistors gegenüber der Röhre für unhaltbar erklärt wird.

Das Buch klingt mit einem Überblick über die Weltsituation in der Halbleitertechnik und die Aufgaben, die der Bauelementeindustrie der Deutschen Demokratischen Republik gestellt sind, aus. Dem Buch ist weiterhin ein Literaturverzeichnis angegliedert. Alles in allem muß gesagt werden, daß dieses Buch den Wunsch des Verfassers: „einen Gesamtüberblick über die moderne Halbleitertechnik" zu geben, voll und ganz erfüllt. Somit trägt es mit dazu bei, die Lücke zu schließen, die in der Deutschen Demokratischen Republik an guter Literatur über Halbleiter, speziell über Transistoren, besteht.

Nentwig

Funktechnik

NTF Nachrichtentechnische Fachberichte

Band 12 (1958)

Schriftleiter für den Fachband:

Prof. Dr. H. Meinke und Dr.-Ing. K. Lange

Verlag Friedr. Vieweg und Sohn, Braunschweig

114 Seiten, zahlreiche Bilder, DIN A 4

kartoniert 17,50 DM

Der Band 12 der Nachrichtentechnischen Fachberichte (NTF) umfaßt eine Auswahl von 18 speziellen Fachthemen über Funkgeräte, Antennen, Ortung und Wellenausbreitung. Er stützt sich dabei auf Vorträge und Diskussionen, die im September 1957 von bekannten Wissenschaftlern auf der Tagung der Hauptgruppe Funk der Nachrichtentechnischen Gesellschaft im VDE (NTG) in Ulm/Donau gehalten und geführt wurden.

Der vorliegende Fachband gibt für verschiedene funktechnische Schwerpunkte einen ausgezeichneten Einblick in die hier in der letzten Zeit gewonnenen wissenschaftlichen Erkenntnisse und eingeschlagenen Entwicklungswege.

Im einzelnen erscheinen folgende Beiträge als besonders erwähnenswert:

Funkgeräte

- Moderne Kurzwellengroßsender (Burhardtsmaier)
- Zur Technik moderner Kurzwellenempfänger (Hacks)
- Entwicklungstendenzen auf dem Gebiet beweglicher Kurzwellenfunkgeräte (Herrmann)
- Dekadische Frequenzdarstellung (Valdorf)

Antennen

- Eine neue Methode zur Erzielung des größten Gewinnes bei Yagiantennen (Ehrenspeck und Poehler)
- Breitbandige Dipolwände mit gedämpften Strahlerelementen (Fischer)

Ortung

- Großbasispeiler nach dem Dopplerprinzip (Steiner)
- Moderne Kurzwellenpeiltechnik auf Schiffen (Ziehm)

Wellenausbreitung

- Richtfunkverbindungen, die Technik für Überreichweiten und Sichtverbindungen (Havstad)

Die vorliegenden Fachberichte sind für die Forschung und Praxis gleichermaßen von größtem Wert. Die Industrie, wissenschaftlichen Institute und alle um Forschung und Fortschritt bemühten Fachleute werden in ihnen zur Lösung ihrer funktechnischen Spezialaufgaben wertvolle Anregungen und Hinweise finden. *Baier*

Dieses Buch ist nur durch Kontingent über den zuständigen Kontingentträger zu beziehen.

A. B. Gillespie

Signal, Rauschen und Auflösung in Zählverstärkern für die Kerntechnik

Übersetzung aus dem Englischen

VEB Verlag Technik, Berlin, 1958

150 Seiten, 61 Bilder, 8 Tabellen, DIN A 5

Ganzlederin 18,80 DM

Mit dem vorliegenden Bändchen aus einer in England erscheinenden Buchreihe wird dem deutschen Leser eine recht gelungene Übersetzung einer kerntechnischen Monographie in die Hand gegeben. Das vorliegende Buch entstammt der Serie „Electronics and Waves", die von D. W. Fry in Harwell herausgegeben wurde. Die beiden anderen Bände, nämlich Lewis, Wells: Millimicrosecond Techniques, und Woodward: Probability with Application to Radar, sind im übrigen ebenfalls ausgezeichnet und lohnen eine Übersetzung.

Das vorliegende Buch greift aus dem großen Kapitel kerntechnischer Nachweisverfahren und -geräte einen wichtigen Baustein heraus und bespricht ihn ausführlich: den Zählverstärker. Bei diesem elektronischen Gerät treffen Impulstechnik und Kernphysik zusammen, und es bedarf eines großen Aufwandes, bei großer Bandbreite eine hohe, bis an die Rauschgrenze reichende Verstärkung zu erreichen. In einem Vorwort für die deutsche Ausgabe bringt Prof. Hartmann vom VEB Vakutronik, Dresden, die Gesichtspunkte zum Ausdruck, die zu dieser Übersetzung führten. Man kann sich seiner Meinung nur anschließen, wenn er sagt, daß die Lücke im deutschen Schrifttum, die durch den zweiten Weltkrieg gerissen wurde, durch gute Übersetzungen des internationalen Fachschrifttums ausgefüllt werden soll. Neben den vielen guten Übersetzungen aus dem sowjetischen Fachschrifttum ist nun hier ein im Umfang zwar begrenztes, inhaltlich jedoch modernes und umfassendes Fachbuch der englischen Forschung in deutscher Sprache herausgebracht worden.

Die Darstellung des Buches ist praxisbezogen, jedoch leider in bezug auf die Röhrentypen auf englische Verhältnisse ausgelegt. Man hätte hier bei der deutschen Redaktion unbedingt eine Erweiterung auf in der DDR gebräuchliche Typen vornehmen müssen. Das gleiche gilt auch für das Literaturverzeichnis. Diese beiden Mängel können bei einer sicher folgenden Neuauflage beseitigt werden.

Der Inhalt ist in sechs Kapitel gegliedert. Nach einer Einführung in den Problemkreis werden die Impulsformen bei Messungen mit der Ionisationskammer besprochen. Im Kapitel 3 wird auf die Grenze der Meßbarkeit eingegangen, und die einzelnen Rauschursachen im Verstärker werden eingehend untersucht. Das Kapitel 4 ist einer Untersuchung des Signal/Rauschverhältnisses bei kernphysikalischen Meßverstärkern gewidmet. Hier werden viele praktische Anregungen gegeben. Es wird hier z. B. auf die Impulsformung durch Schwingkreise oder Laufzeitketten und deren Einfluß auf das Signal/Rauschverhältnis eingegangen. Die Empfindlichkeit des Meßverstärkers und deren Festlegung ist Gegenstand des Kapitels 5, während das sich anschließende Kapitel die bereits abgeleiteten Gedankengänge auf Proportional- und Szintillationszähler überträgt. In einem mathematischen Anhang werden die im Text verwendeten Berechnungsformeln ausführlich abgeleitet. Durch diese ausführliche Darstellung des mathematischen Rüstzeugs des im Buch dargestellten Gebietes der Meßtechnik ist die Möglichkeit für eigene weiterführende Untersuchungen gegeben. Tabellen und grafische Darstellungen erleichtern dem praktisch arbeitenden Ingenieur die Bemessung empfindlicher Zählverstärker.

Obwohl der Titel speziell auf die Anwendungen in der Kerntechnik hinweist, ist das vorliegende Buch doch auch für den Impulstechniker im allgemeinen zur Einarbeitung in den Problemkreis gut geeignet. Der Verfasser hat es verstanden, Wichtiges vom Unwesentlichen zu trennen und durch gute Aufgliederung des Stoffes ein leicht lesbares Buch zu schaffen. Obwohl es vorwiegend für den Spezialisten in Frage kommen wird, kann es auch dem Impulstechniker auf den benachbarten Gebieten, wie Radartechnik oder Mehrkanalübertragungstechnik, empfohlen werden.

Es bleibt zu hoffen, daß der Verlag Technik auch die anderen beiden Bände der Serie „Electronics and Waves" in ähnlich guter Ausstattung in deutscher Sprache herausbringt. *Fischer*